

1 S I C A



¡Full CEPRES!
+ EXÁMENES DE ADMISIÓN

Carlos Jiménez

FONDO EDITORIAL
ARODO

4

ESTÁTICA

Teoría y Práctica

F

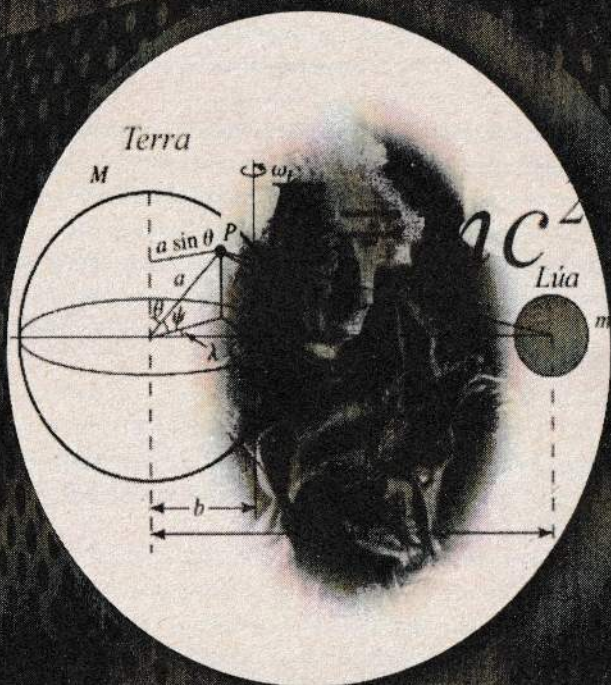


4

ESTÁTICA

Teoría y Práctica

FÍSICA



¡Full CEPRES!
+ EXÁMENES DE ADMISIÓN

Carlos Jiménez

FONDO EDITORIAL
ARODÓ



PRESENTACIÓN

El **Fondo Editorial RODO** es un grupo educativo con formado por profesionales de experiencia que por muchos años vienen participando en el análisis y producción de textos acordes con las necesidades del sistema educativo. Conocedores de la realidad de nuestro educando que día a día nos muestra la interacción con ellos en las aulas de clase y poniendo de manifiesto nuestro compromiso como educadores hemos asumido el reto de contribuir a elevar el nivel académico de manera integral.

Continuando con la elaboración de nuestra colección con miras al ciclo académico 2013, en esta oportunidad presentamos el texto teórico - práctico denominado **TEMAS SELECTOS DE FÍSICA**, desarrollado con la gran experiencia de nuestro grupo humano. Caracterizándolo así por el rigor y la exigencia académica, ya que abarca los temas y preguntas solicitadas según la currícula de los centros preuniversitarios de las universidades más importantes del país relacionados con el curso.

Esta obra es la continuación de nuestra serie de publicaciones, caracterizada por la calidad e innovación constatada en los miles de ingresantes que han tenido como apoyo nuestras colecciones, esperando los comentarios y sugerencias las cuales sabremos aceptar

La presente serie de boletines consta de una sección teórica, donde se muestra toda la teoría referente al capítulo o capítulos mostrados en el boletín, luego se determina una sección de 100 problemas resueltos por los autores clasificados por nivel de exigencia de menor a mayor dificultad, explicados de manera clara y sencilla que servirá tanto para alumnos que recién empiezan su camino a la universidad, como alumnos de nivel avanzado, dándole nuevas alternativas de solución, luego se cuenta con 100 problemas propuestos con sus respectivas claves para que el alumno mida su nivel de comprensión respecto al capítulo con problemas de igual exigencia que la sección anterior, por último se muestra una sección de exámenes de admisión del curso en mención, con soluciones explicadas de la mejor manera.

Fondo Editorial RODO

De: Walter Z. Benítez Nuñez.



FÍSICA - TEMA SELECTO 04, 1ra Edición

No está permitida la reproducción total o parcial de este libro, tampoco su tratamiento informático, ni la transmisión de ninguna forma o por cualquier medio, ya sea electrónico, mecánico, por fotocopia, por registro u otros métodos, sin el permiso previo y por escrito de los titulares del copyright.

DERECHOS RESERVADOS © 2012 por

FONDO EDITORIAL RODO

de Walter Z. Benitez Nuñez

Av. Venezuela 979 Of. 205 - Breña

LIMA 05, PERÚ ☎ 424-6350 📠 992-796104

Hecho el Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú

Nº: 2012 - 15305

SUPERVISIÓN ACADÉMICA

Equipo Pedagógico de la Editorial

DIAGRAMACIÓN, DIGITACIÓN Y GRÁFICOS

José Miguel Gallo Ballena

IMPRESO EN PERÚ PRINTED IN PERÚ

En Talleres Gráficos de GRÁFICA DANY de Daniel Alberto Quispe Salcedo

Jr. Rufino Torrico 371 Of. 15 - Lima 01

ESTÁTICA

INTRODUCCIÓN

Cuando levantamos un cuerpo hasta una cierta altura y lo soltamos, vemos que cae; y decimos que la fuerza de la gravedad es la causa de la caída; pero si lo mantiene en reposo, sobre ese cuerpo actúan dos fuerzas: la que aplicamos nosotros para mantenerlo elevado y la fuerza de la gravedad que tiende a hacerlo caer. El efecto de las dos fuerzas es nulo y entonces decimos que el cuerpo está en equilibrio. Si un automóvil se desplaza aumentando su rapidez, decimos que esto es posible porque la fuerza del motor vence el rozamiento entre las llantas y la pista; pero si se mueve con movimiento rectilíneo uniforme, decimos que se halla en equilibrio. Hemos mencionado dos términos importantes que trataremos en tipo de letra y equilibrio; ¿qué es una fuerza? ¿Qué consecuencia trae la aplicación de una fuerza? ¿cuándo diremos que un cuerpo está en equilibrio? interrogantes que espero que sean respondidas al final del presente capítulo: **Estática**.

ESTÁTICA

Es una parte de la Mecánica que estudia las condiciones que deben cumplirse para que un cuerpo, sobre el que actúan fuerzas, permanezca en **EQUILIBRIO**.

FUERZAS

Levantar una piedra, dar un puntapié a una pelota, arrastrar una carpeta, abrir una puerta o ventana, son acciones en que se aplican fuerzas. Para mover la pelota solo necesitamos golpearla con fuerza con el pie, es decir, con una fuerza podemos **producir movimiento**.

Cuando un futbolista desvía la pelota, o un automovilista acciona los frenos, las fuerzas aplicadas a un cuerpo en movimiento modifican su dirección o su velocidad. Es decir, aplicando una fuerza podemos **modificar un movimiento**.

En general, la fuerza es considerada como una interacción de un cuerpo sobre otro. Esta interacción puede ocurrir cuando existe un contacto directo entre los cuerpos, por ejemplo, una persona empujando una carpeta. Puede presentarse también a lo largo de una distancia determinada cuando los cuerpos se separan o atraen físicamente, por ejemplo dos imanes que se atraen debido a las fuerzas magnéticas.

Una fuerza es una magnitud vectorial capaz de deformar los cuerpos, modificar su velocidad o vencer su inercia y ponerlos en movimiento si estaban inmóviles; la fuerza puede definirse como toda acción o influencia capaz de modificar el estado de movimiento o de reposo de un cuerpo (imprimiéndole una aceleración que modifica el módulo, dirección, o sentido de su velocidad), o bien de deformarlo.

Partícula.- Una partícula posee masa pero de tamaño poco significativo. Por ejemplo, el tamaño de una pelota es insignificante comparado con el tamaño de la Tierra y se puede tomar como una partícula cuando se estudia su movimiento. Cuando un cuerpo se idealiza como una partícula, los principios de la Mecánica se simplifican de manera importante, debido a que la geometría del cuerpo no se tomará en cuenta en el análisis del problema

Cuerpo Rígido.- Un cuerpo rígido puede ser considerado como un conjunto formado por un gran número de partículas que permanecen separadas entre sí por una distancia fija antes y después de aplicar una fuerza. En cualquier cuerpo que se suponga rígido no se tendrá que considerar cuando se analicen las fuerzas que actúan sobre éste, las deformaciones reales que se presentan en él.

FUERZAS FUNDAMENTALES

Denominamos fuerzas fundamentales a aquellas fuerzas de la naturaleza que no se pueden explicar en función de otras más básicas y que rigen los procesos en el mundo subatómico. Las fuerzas o interacciones fundamentales descubiertas hasta ahora son cuatro: gravitatoria, electromagnética, nuclear fuerte y nuclear débil.

A continuación estudiaremos estos cuatro tipos de interacciones básicas o fuerzas fundamentales de la naturaleza y las teorías que intentan explicar el origen de las mismas.

Fuerza gravitatoria, Es la fuerza de atracción que un cuerpo ejerce sobre otro, y afecta a todos los cuerpos. Su intensidad es mínima entre las partículas que intervienen en los procesos atómicos, pero es esencial a gran escala porque su alcance es infinito, aunque decrece de forma inversamente proporcional al cuadrado de la distancia, según la ley de Newton. Su importancia reside en que siempre es de atracción y, por tanto, se acumula, aumentando con el número de partículas en un sistema. A pesar de que se trata de la más débil de todas las interacciones, es la responsable de la atracción universal entre los cuerpos, de la cohesión de los astros (planetas, estrellas, satélites...) y regula sus movimientos. Podemos afirmar que es la fuerza que mantiene el orden y el equilibrio en el universo y la que provoca, al mismo tiempo, la colisión entre galaxias vecinas y la creación de nuevas estrellas.

La fuerza electromagnética, afecta exclusivamente a los cuerpos con carga eléctrica y es la responsable de las transformaciones físicas y químicas de átomos y moléculas, donde une a los electrones y los núcleos. Es mucho más intensa que la fuerza gravitatoria y su alcance es también infinito. Sin embargo, no es acumulativa como la gravitatoria, pues, según el tipo de cargas presentes, las interacciones electromagnéticas son atractivas o repulsivas, de manera que la neutralidad eléctrica de la materia anula sus efectos a larga distancia. Coulomb adaptó la ley de Newton para explicar las fuerzas de atracción y repulsión experimentadas por los objetos cargados eléctricamente, demostrando que ésta era directamente proporcional al producto de las cargas eléctricas e inversamente proporcional al cuadrado de su distancia. Mostró también que las cargas de igual signo se atraen y las de distinto signo se repelen, y que los cuerpos imantados también sufrían una fuerza inversamente proporcional al cuadrado de la distancia.

La fuerza nuclear fuerte, es la responsable de que los protones y los neutrones se mantengan unidos dentro del núcleo. Si no fuera por el dominio que ejerce la fuerza fuerte, la repulsión entre los protones haría inestable el núcleo; los protones se dispersarían y el núcleo no podría existir, por tanto su alcance es muy pequeño (10^{-15} m). Actúa sobre las partículas denominadas quarks. Es de naturaleza atractiva. Es la más fuerte.

La fuerza nuclear débil, actúa entre partículas elementales y es responsable de algunas reacciones nucleares. Por ejemplo, en la desintegración radiactiva de los núcleos que provoca su separación en varios fragmentos, además la fuerza nuclear débil es importante en la velocidad de reacción de algunas reacciones nucleares que ocurren en estrellas como el sol (de hecho la vida media del sol está determinada por las características de esta fuerza), y en todos los procesos de interacción entre los neutrinos y la materia. Es una fuerza de corto alcance, 10^{-16} m.

Inercia, es la propiedad de los cuerpos que expresan oposición al cambio de su estado; de movimiento a reposo o de reposo a movimiento.

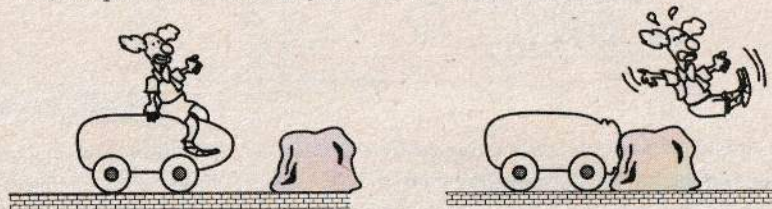
Masa, es la medida de la inercia, es decir que mide la oposición de un cuerpo a cambiar su estado.

LEYES DE NEWTON

PRIMERA LEY

Esta ley significó un cambio radical a las antiguas creencias aristotélicas del movimiento, que aseguraban que todo movimiento tenía una causa, mientras que Isaac Newton aseguraba que el hecho de mantener el estado de movimiento es lo habitual, y tan solo los cambios en el estado de movimiento están relacionados con la existencia de una acción sobre el cuerpo. Esta ley también es conocida como, el principio de inercia. Su enunciado es:

"Todo cuerpo permanece en estado de reposo o de movimiento uniforme en línea recta, excepto si sobre él actúan fuerzas que modifiquen su condición"



En la figura apreciamos a un payasito sobre un carrito moviéndose en una pista horizontal. El carrito choca contra una roca y el payasito continúa su movimiento por inercia, pero no podrá hacerlo de manera indefinida ya que la acción de la fuerza de la gravedad hará que caiga al suelo. Newton tenía razón, un cambio de estado es producido por una fuerza.

SEGUNDA LEY

Si sobre un cuerpo puntual o partícula no actúa fuerza resultante, el cuerpo se moverá con velocidad constante. Tal es, pues, el principio de inercia. Y entonces, si sobre el cuerpo actúan fuerzas, su velocidad cambiará, habrá una aceleración. La segunda ley de Newton del movimiento establece la relación entre la fuerza resultante que actúa sobre el cuerpo y su aceleración. Podemos enunciarla así:

“La aceleración de un objeto es directamente proporcional a la fuerza resultante que actúa sobre él, e inversamente proporcional a su masa”

El análisis de ésta ley lo realizaremos en el siguiente capítulo.

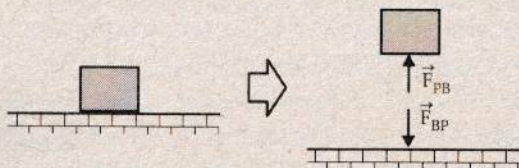
TERCERA LEY

También es conocida con el nombre de principio de acción y reacción. Ésta ley se refiere a las interacciones mutuas que se ejercen entre sí las partículas. Podemos enunciarla diciendo:

“Si un cuerpo ejerce una fuerza sobre otro, este último ejerce sobre el primero una fuerza de igual magnitud y dirección contraria”

De acuerdo a la tercera ley, una fuerza nunca aparece en forma solitaria, sino que siempre vendrá acompañada de otra fuerza. Es importante señalar que estas fuerzas, denominadas de acción y reacción, actúan siempre sobre objetos diferentes. O sea, la suma vectorial de todas las fuerzas que actúan sobre un cuerpo no necesariamente tiene que ser nula.

Si un bloque descansa sobre un piso horizontal:



Para poder apreciar las fuerzas de acción y reacción es necesario separar a las superficies en contacto de manera imaginaria. La fuerza $\vec{F}_{PB}$, es la fuerza que el piso aplica al bloque y la fuerza $\vec{F}_{BP}$, es la fuerza que el bloque aplica al piso. Según la tercera ley de Newton se cumple que:

$$\vec{F}_{PB} = -\vec{F}_{BP}$$

Si una de ellas es la fuerza de acción y la otra sería la fuerza de reacción y se cumpliría:

$$\vec{F}_{acción} = -\vec{F}_{reacción}$$

FUERZA DE LA GRAVEDAD

Es la fuerza con que todos los cuerpos son atraídos hacia el centro de la Tierra.

En las cercanías de la superficie terrestre, también se le denomina **peso** y su valor se halla con la ecuación:

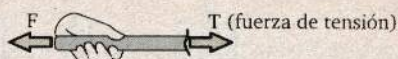
$$\text{Peso} = \text{masa} \cdot \text{aceleración de la gravedad}$$

$$P = m g$$

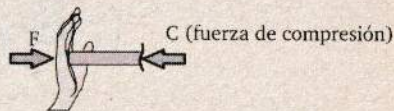
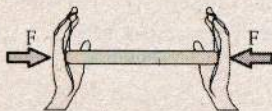
En las cercanías de la superficie de la Tierra, el valor de la aceleración de la gravedad es aproximadamente: $g = 9,81 \text{ m/s}^2$.

FUERZAS DE TENSIÓN

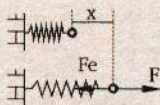
Son aquellas fuerzas que aparecen en el interior de los cuerpos cuando son sometidos a fuerzas que tratan de estirarlo

**FUERZAS DE COMPRESIÓN**

Son aquellas fuerzas que aparecen en el interior de los cuerpos cuando son sometidos a fuerzas que tratan de comprimirlo.

**FUERZA ELÁSTICA**

Son aquellas fuerzas que aparecen en el interior de los cuerpos elásticos o deformables cuando son sometidos a fuerzas que tratan de deformarlo. Según la ley de Hooke, es proporcional a la deformación producida, la fuerza elástica tiene el mismo valor y dirección, pero su sentido será contrario a la fuerza deformadora.



$$\vec{F}_e = -K \vec{x}$$

K: constante elástica del resorte

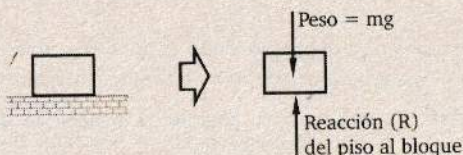
x: deformación

BOLETÍN DE FÍSICA - 04

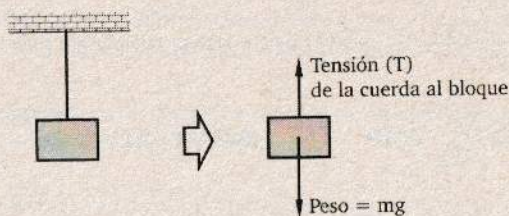
DIAGRAMA DE CUERPO LIBRE (DCL)

Hacer un diagrama de cuerpo libre, es aislar imaginariamente a un elemento de un sistema y graficar todas las fuerzas que otros elementos le aplican.

Ejemplo: Hacer el diagrama de cuerpo libre del bloque apoyado sobre un piso horizontal liso.



Ejemplo: Hacer el diagrama de cuerpo libre del bloque suspendido del techo mediante una cuerda.



EQUILIBRIO: Un sistema está en equilibrio, cuando su aceleración es nula.

Ejemplo:

* Si un cuerpo está en reposo, su aceleración es cero; luego está en equilibrio.

* Si un cuerpo se mueve con velocidad constante, su aceleración es cero; luego está en equilibrio.

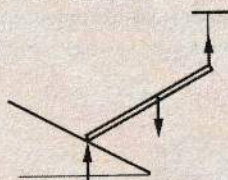


Si el avión viaja con velocidad constante; estará en equilibrio.

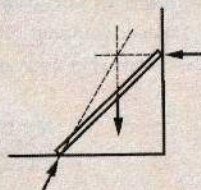
OBSERVACIONES

Cuando tres (3) fuerzas están en equilibrio, existen dos (2) opciones:

- 1) Las 3 fuerzas son paralelas, o
- 2) Las 3 fuerzas son concurrentes



1) Fuerzas paralelas



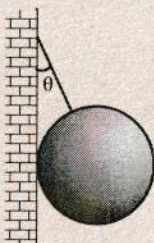
2) Fuerzas concurrentes

1ra CONDICIÓN DE EQUILIBRIO

Si un sistema se encuentra en equilibrio, se cumple que la suma de fuerzas que actúan sobre dicho sistema es cero.

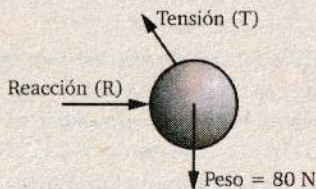
$$\sum \vec{F} = \vec{0}$$

Ejemplo: Una esfera homogénea de 80 N de peso es sostenida por una cuerda tal como se aprecia en la figura y apoyada en una pared vertical lisa. Hallar la fuerza de reacción en la pared y la fuerza de tensión en la cuerda. Considere que el valor del ángulo θ , es 37° .

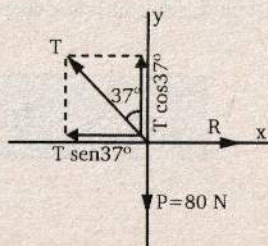


En primer lugar hagamos el diagrama de cuerpo libre (DCL) de la esfera, en el cual dibujaremos las siguientes fuerzas:

- ** La fuerza de la gravedad (Peso = P) verticalmente hacia abajo
- ** La tensión en la cuerda (T) a lo largo de ella saliendo de la esfera.
- ** La reacción en la pared (R), perpendicular a la pared, ya que es lisa; osea horizontal.

**1er MÉTODO: Descomposición rectangular**

Ubicamos a las 3 fuerzas en un sistema de coordenadas rectangulares. Luego, descomponemos rectangularmente a la tensión (T)



BOLETÍN DE FÍSICA - 04

Como la esfera está en equilibrio, se cumple: $\Sigma \vec{F} = \vec{0}$

En el eje de las abscisas: $\Sigma \vec{F}_x = \vec{0}$

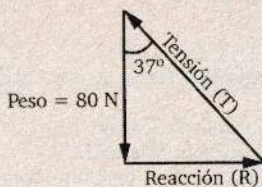
De la figura se obtiene: $+R - T \sin 37^\circ = 0$
 $+R = T \sin 37^\circ \dots (1)$

En el eje de las ordenadas: $+T \cos 37^\circ - 80 = 0$
 $+T (4/5) = 80$
 $\therefore T = 100 \text{ N}$

Reemplazando en la ecuación (1): $R = (100)(3/5)$
 $\therefore R = 60 \text{ N}$

2do MÉTODO: Método del triángulo

Si la suma de las fuerzas es cero, los 3 vectores deben formar un polígono cerrado; en este caso deben formar un triángulo:



En la figura observamos que el triángulo es notable; es decir:

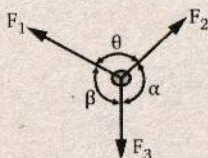
- ** El cateto que representa a la reacción (R) es múltiplo de 3: $R = 3k \dots (1)$
- ** La hipotenusa que representa a la tensión (T) es múltiplo de 5: $T = 5k \dots (2)$
- ** El cateto que representa al peso (80 N) es múltiplo de 4: $80 = 4k$
 $k = 20$

Reemplazando la constante en la ecuación (1): $R = 3(20) \rightarrow R = 60 \text{ N}$

Reemplazando la constante en la ecuación (2): $T = 5(20) \rightarrow T = 100 \text{ N}$

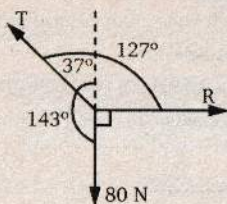
3er MÉTODO: Teorema de Lamy

Para un sistema de tres (3) fuerzas concurrentes, se cumple lo siguiente:



$$\frac{F_1}{\sin \alpha} = \frac{F_2}{\sin \beta} = \frac{F_3}{\sin \theta}$$

En el ejemplo planteado, debemos colocar a las 3 fuerzas de la siguiente forma:



$$\frac{T}{\underbrace{\text{sen}90^\circ}_{\text{I}}} = \frac{R}{\underbrace{\text{sen}143^\circ}_{\text{II}}} = \frac{80}{\underbrace{\text{sen}127^\circ}_{\text{III}}}$$

Igualando los términos (I) y (III): $\frac{T}{\text{sen}90^\circ} = \frac{80}{\text{sen}127^\circ}$

$$\frac{T}{1} = \frac{80}{\text{sen}53^\circ}$$

$$T = \frac{80}{4/5} \rightarrow T = 100 \text{ N}$$

Igualando los términos (II) y (III): $\frac{R}{\text{sen}143^\circ} = \frac{80}{\text{sen}127^\circ}$

$$\frac{R}{\text{sen}37^\circ} = \frac{80}{\text{sen}53^\circ}$$

$$\frac{R}{3/5} = \frac{80}{4/5} \rightarrow R = 60 \text{ N}$$



OBSERVACIÓN

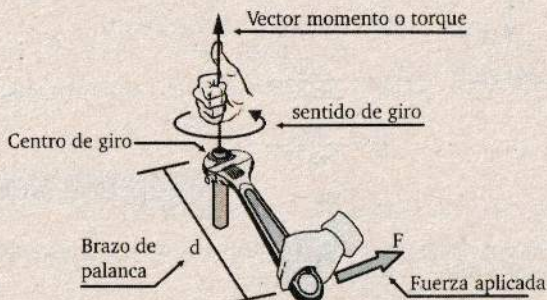
Recomendaciones para resolver problemas de ESTÁTICA

- Primer paso:** Hacer un diagrama de cuerpo libre del objeto que tú elijas.
- Segundo paso:** Si el DCL muestra tres fuerzas, éstas pueden ser concurrentes y aplicas el método del triángulo o el teorema de Lamy.
- Tercer paso:** Si el DCL presenta más de tres fuerzas se recomienda utilizar el método de descomposición-rectangular.
- Cuarto paso:** Aplicar la primera condición de equilibrio: $\Sigma \vec{F} = \vec{0}$

MOMENTO DE UNA FUERZA O TORQUE (M)

Es una magnitud vectorial donde su módulo indica el grado de giro que produce una fuerza a un cuerpo alrededor de un punto denominado: Centro de momentos o centro de giro.

La dirección del vector momento es perpendicular al plano formado por el centro de giro y la línea de acción de la fuerza. El sentido del vector momento se determina mediante la regla de la mano derecha.



El momento producido por la fuerza "F" con respecto al punto "O" está dado por:

$$M_o^F = F d$$

d = brazo de palanca

F = Fuerza aplicada

O = Centro de giro

Una fuerza "F" puede producir un giro antihorario u horario, y para diferenciarlos se establece una convención de signos.

Convención de signos:

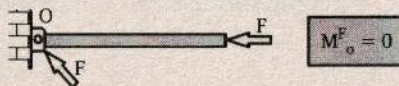
Si el cuerpo o sistema gira o intenta girar en sentido horario, debido a una fuerza "F", se dice que el momento producido por dicha fuerza es: **NEGATIVO**



Si el cuerpo o sistema gira o intenta girar en sentido antihorario, debido a una fuerza "F", se dice que el momento producido por dicha fuerza es: **POSITIVO**



CASO PARTICULAR: Cuando una fuerza actúa en el centro de giro o su línea de acción pasa por dicho punto, el momento producido o torque es cero.

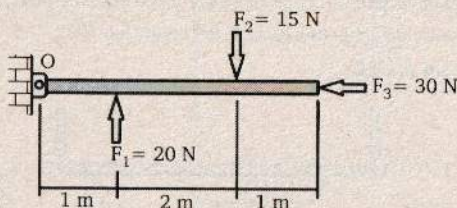


MOMENTO RESULTANTE

El momento resultante es la suma de todos los momentos, respecto a un mismo punto.

$$\vec{M}_O^R = \Sigma \vec{M}_O = \vec{M}_{F_1} + \vec{M}_{F_2} + \vec{M}_{F_3} + \dots + \vec{M}_{F_n}$$

Ejemplo: Hallar el momento resultante con respecto al extremo O de la barra.



Momento producido por F_1 : $M_{O}^{F_1} = +F_1 \cdot (1 \text{ m})$

$$M_{O}^{F_1} = +(20 \text{ N})(1 \text{ m}) \rightarrow M_{O}^{F_1} = +20 \text{ N}\cdot\text{m}$$

Momento producido por F_2 : $M_{O}^{F_2} = -F_2 \cdot (3 \text{ m})$

$$M_{O}^{F_2} = -(15 \text{ N})(3 \text{ m}) \rightarrow M_{O}^{F_2} = -45 \text{ N}\cdot\text{m}$$

Momento producido por F_3 : $M_{O}^{F_3} = 0$ (La línea de acción de la fuerza pasa por el centro de giro)

El momento resultante respecto del punto O es: $M_O^R = M_{O}^{F_1} + M_{O}^{F_2} + M_{O}^{F_3}$

$$M_O^R = +20 - 45 + 0$$

$$M_O^R = -25 \text{ N}\cdot\text{m}$$

El signo (-) indica que la barra gira en el sentido horario.

TEOREMA DE VARIGNÓN

“En un sistema de fuerzas, coplanares que presenta una resultante, el momento producido por dicha resultante respecto a cualquier punto situado sobre el plano de acción de las fuerzas es igual a la suma algebraica de todos los momentos producidos por cada una de ellas, respecto al mismo punto”.

$$\vec{M}_O^R = \Sigma \vec{M}_O$$

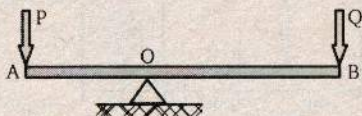
SEGUNDA CONDICIÓN DE EQUILIBRIO

Si un cuerpo se encuentra en equilibrio se cumple que la suma de momentos de las fuerzas que actúan sobre él, respecto a un mismo punto, es igual a cero".

$$\Sigma \vec{M} = \vec{0}$$

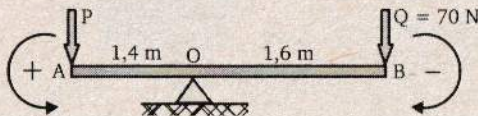
Ejemplo: Determinar la magnitud de la fuerza P para que la barra de peso despreciable, se mantenga en equilibrio si en el otro extremo actúa una fuerza Q de magnitud 70 N.

Además: AO = 1,4 m; OB = 1,6 m.



Aplicando la segunda condición de equilibrio: $\Sigma \vec{M}_O = \vec{0}$

Con respecto al punto O, la fuerza P produce un giro antihorario (+) y la fuerza Q produce un giro horario (-).



De la figura planteamos la ecuación:

$$+P(AO) - Q(OB) = 0$$

Reemplazando los datos:

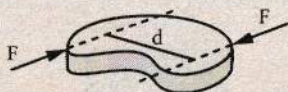
$$+P(1,4\text{ m}) - (70\text{ N})(1,6\text{ m}) = 0$$

$$+P(1,4) = (70\text{ N})(1,6)$$

$$P = 80\text{ N}$$

CUPLA O PAR DE FUERZAS

Es un sistema de dos fuerzas y paralelas, iguales en módulo y dirigidas en sentidos contrarios. Cuando una cupla actúa sobre un cuerpo trata de proporcionarle cierto movimiento giratorio. El módulo del momento de un par es igual al producto del módulo de una de las fuerzas del par (F) por la distancia (d) más corta entre las líneas de acción de las fuerzas del par (cupla).



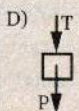
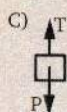
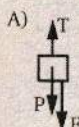
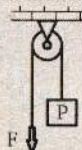
$$M_{\text{cupla}} = Fd$$



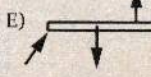
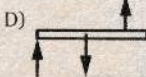
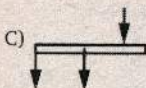
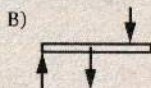
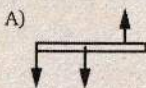
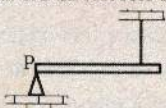
PROBLEMAS RESUELTOS

1. El bloque de peso P es sostenido por una cuerda, tal como se muestra en la figura. Indique el diagrama de cuerpo libre (DCL) correcto del bloque.

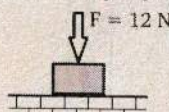
T : tensión en la cuerda



2. Una barra homogénea es sostenida por una cuerda vertical y apoyada en P . Realizar el DCL correcto de la barra.



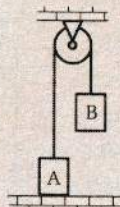
3. El bloque mostrado de 5 kg es comprimido contra el piso liso horizontal con una fuerza de 12 N. Hallar la magnitud de la fuerza de reacción entre el piso y el bloque.



- A) 51 N B) 61 N C) 71 N
D) 47 N E) 37 N

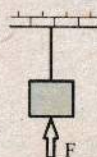
4. El sistema mostrado se encuentra en equilibrio. Las masas de los bloques A y B son 8 kg y 3 kg respectivamente, hallar la magnitud de la fuerza de reacción entre el piso y el bloque A.

- A) 29 N
B) 39 N
C) 49 N
D) 59 N
E) 89 N



5. El bloque de 25 N de peso es sostenido por una cuerda. Hallar la magnitud de la fuerza vertical F que se debe aplicar al bloque para que la tensión en la cuerda sea la quinta parte del peso del bloque.

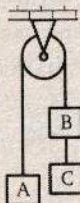
- A) 5 N
B) 10 N
C) 15 N
D) 20 N
E) 22 N



6. Los bloques de la figura están en equilibrio. Si la masa de 25 kg y de C es 3 kg, hallar el peso del bloque B.

Considere: $g = 10 \text{ m/s}^2$.

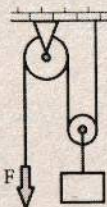
- A) 5 N
B) 20 N
C) 25 N
D) 50 N
E) 110 N



7. Determinar la fuerza F que aplica una persona, sabiendo que el bloque de 10 kg de masa se encuentra en equilibrio.

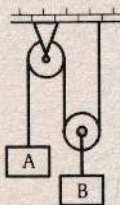
Considere que las poleas no pesan y que $g = 10 \text{ m/s}^2$.

- A) 5 N
B) 10 N
C) 20 N
D) 49 N
E) 98 N



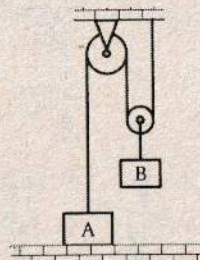
8. En el siguiente sistema en equilibrio las poleas pesan 2 N cada una y el bloque A pesa 12 N, hallar el peso del bloque B.

- A) 18 N
B) 20 N
C) 22 N
D) 24 N
E) 26 N



9. Hallar la magnitud de la fuerza de reacción entre el bloque A de 100 N de peso y el piso liso, sabiendo que el bloque B pesa 60 N y se encuentra equilibrado. Considere que las poleas pesan 10 N cada una.

- A) 35 N
B) 45 N
C) 55 N
D) 65 N
E) 75 N

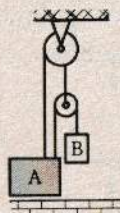


10. Un bloque de 18 N de peso está suspendido mediante un resorte de constante 100 N/m. Si el bloque se encuentra en equilibrio, hallar la deformación del resorte.

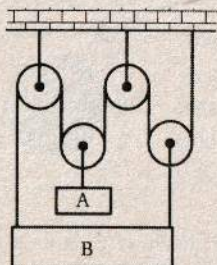
- A) 12 cm B) 15 cm C) 18 cm
D) 20 cm E) 28 cm

11. En el sistema mostrado que se encuentra en equilibrio se sabe que los bloques A y B pesan 150 N y 40 N respectivamente y la polea móvil pesa 10 N. Hallar la magnitud de la fuerza de reacción entre el bloque A y el piso liso.

- A) 10 N
B) 15 N
C) 20 N
D) 25 N
E) 30 N



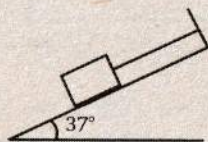
12. Si el bloque A pesa 20 N y cada polea móvil 8 N. hallar el peso del bloque B, para que todo el sistema se encuentre en equilibrio.



- A) 34 N B) 36 N C) 38 N
D) 44 N E) 48 N

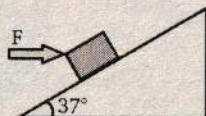
13. El bloque mostrado se encuentra en equilibrio, y la magnitud de fuerza de la tensión en la cuerda es 48 N. Hallar la masa del bloque. ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

- A) 5 kg
B) 6 kg
C) 8 kg
D) 9 kg
E) 10 kg

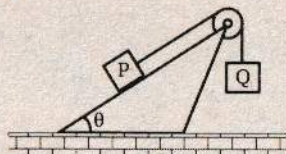


14. ¿Cuál es el valor de la fuerza "F" necesaria para que el bloque de 240 N de peso se encuentre en equilibrio sobre el plano inclinado liso?

- A) 220 N
B) 200 N
C) 190 N
D) 180 N
E) 175 N

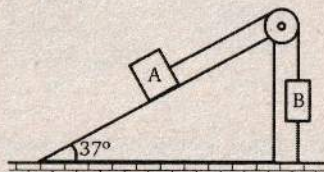


15. En el siguiente sistema sin rozamiento determinar el valor del ángulo " θ " para que los bloques P y Q se mantengan en equilibrio. El peso de P es el doble del peso del bloque Q.



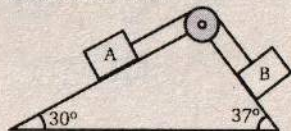
- A) 30° B) 37° C) 45°
D) 53° E) 60°

16. Hallar el valor de la tensión en la cuerda que une al bloque B con el piso, sabiendo que el bloque A pesa 50 N, B pesa 15 N y el sistema sin fricción está en equilibrio.



- A) 30 N B) 25 N C) 20 N
D) 15 N E) 10 N

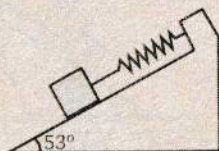
17. Hallar el peso del bloque "B" para que exista equilibrio, sabiendo que el bloque A pesa 120 N y los planos son completamente lisos.



- A) 50 N B) 60 N C) 80 N
D) 100 N E) 120 N

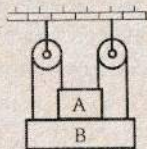
18. El resorte mostrado tiene una constante de rigidez $K=48 \text{ N/cm}$. Si el bloque pesa 120 N y está en equilibrio. Hallar la deformación del resorte.

- A) $0,2 \text{ cm}$
B) $2,0 \text{ cm}$
C) $2,5 \text{ cm}$
D) $5,0 \text{ cm}$
E) 20 cm

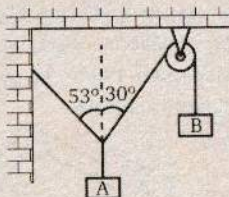


19. Hallar la magnitud de la fuerza de reacción entre los bloques A y B que pesan 120 N y 80 N respectivamente.

- A) 20 N
B) 40 N
C) 50 N
D) 100 N
E) 110 N



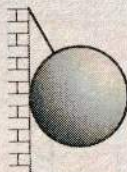
20. Hallar la magnitud de la tensión en cuerda sujeta a la pared, si el sistema mostrado se encuentra en equilibrio. El bloque B pesa 80 N .



- A) 50 N B) 45 N C) 40 N
D) 35 N E) 30 N

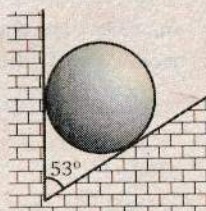
21. La esfera homogénea pesa 120 N y la fuerza de reacción entre la esfera y la pared lisa es 90 N , hallar la tensión en la cuerda que la sujeta.

- A) 100 N
B) 130 N
C) 150 N
D) 180 N
E) 210 N



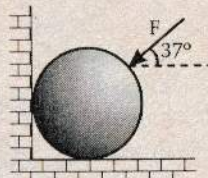
22. En la figura se tiene un cilindro de 280 N de peso apoyado entre dos superficies sin fricción. Hallar la fuerza de reacción debido al plano inclinado.

- A) 210 N
B) 280 N
C) 350 N
D) 420 N
E) 500 N

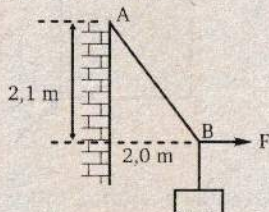


23. Una esfera de peso 180 N es presionada con una fuerza F tal como se muestra contra una pared y un piso liso. Si la reacción del piso es el triple de la reacción en la pared, hallar el valor de F .

- A) 80 N
B) 100 N
C) 120 N
D) 150 N
E) 200 N



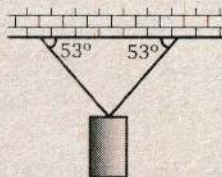
24. Para mantener al sistema en equilibrio es necesario aplicar una fuerza F horizontal. Si el bloque pesa 63 N y los cables son de peso despreciable, hallar la fuerza de tensión en el cable AB.



- A) 75 N B) 80 N C) 83 N
D) 87 N E) 87 N

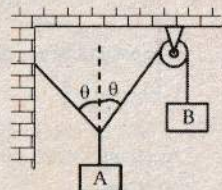
25. Un cilindro de 800 N de peso se mantiene en equilibrio mediante dos cables de la manera como se observa en la figura, hallar la fuerza de tensión en cada cable.

- A) 1000 N
B) 800 N
C) 600 N
D) 500 N
E) 250 N

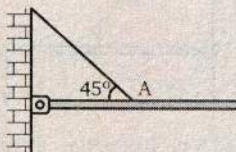


26. Determinar el valor del ángulo " θ " para que los bloques se encuentren en equilibrio. El bloque A pesa igual que el bloque B.

- A) 30°
B) 45°
C) 53°
D) 60°
E) 74°

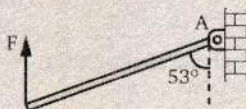


27. Si el sistema está en equilibrio y el peso de la barra uniforme y homogénea es de 100 N. Si A es punto medio de la barra, hallar la reacción en la articulación.



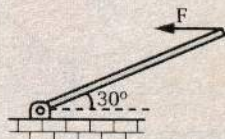
- A) 50 N B) 75 N C) 80 N
D) 100 N E) 141 N

28. Hallar el momento (en N-m) que produce la fuerza F de magnitud 5 N con respecto del extremo A de la barra de 2 m de longitud.



- A) +10 B) -10 C) +8
D) -8 E) -6

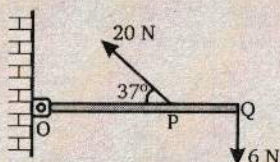
29. El momento que produce la fuerza F de magnitud 12 N respecto a la articulación es igual a +36 N-m, hallar la longitud de la barra.



- A) 1,5 m B) 2 m C) 3 m
D) 4 m E) 6 m

30. Hallar el momento resultante respecto del punto O.

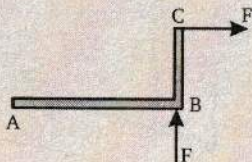
$$OP = 1 \text{ m}; PQ = 0,5 \text{ m}$$



- A) $+2 \text{ N}\cdot\text{m}$ B) $+3 \text{ N}\cdot\text{m}$ C) $-2 \text{ N}\cdot\text{m}$
D) $-3 \text{ N}\cdot\text{m}$ E) $+6 \text{ N}\cdot\text{m}$

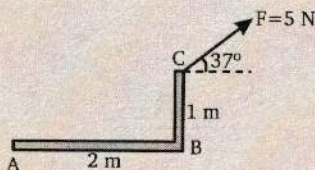
31. El momento resultante respecto al punto A, debido a las 2 fuerzas de magnitud F que actúan en el sistema, es $+8 \text{ N}\cdot\text{m}$. Hallar el valor de F.

Considere: $AB = 2 \text{ m}$; $BC = 1 \text{ m}$



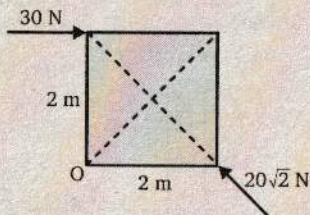
- A) 2 N B) 4 N C) 6 N
D) 8 N E) 10 N

32. Hallar el momento que produce la fuerza F respecto del punto A, al actuar en el extremo C de la barra, tal como se muestra.



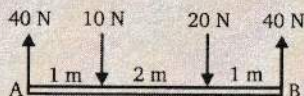
- A) 0 B) +1 C) -1
D) -2 E) +2

33. Sobre la lámina cuadrada de 2 m de lado actúan las fuerzas indicadas, hallar el momento resultante respecto del vértice "O".



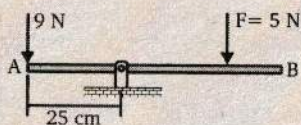
- A) -40 Nm B) $+40 \text{ Nm}$ C) $+20 \text{ Nm}$
D) -20 Nm E) $+10 \text{ Nm}$

34. Cuatro fuerzas verticales actúan sobre una barra de peso despreciable, tal como se muestra en la figura. ¿A qué distancia del extremo A actúa la fuerza resultante de dichas fuerzas?



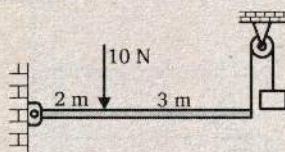
- A) 1,2 m B) 1,5 m C) 1,6 m
D) 1,8 m E) 2,0 m

35. Una barra de peso despreciable y de 100 cm de longitud es sometida a dos fuerzas tal como se muestra, ¿a qué distancia del extremo B debe aplicarse la fuerza F para que la barra permanezca en equilibrio?



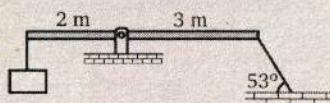
- A) 15 cm B) 20 cm C) 25 cm
D) 30 cm E) 45 cm

36. La barra homogénea de 20 N de peso y 5 m de longitud, está en equilibrio sometida a la acción de una fuerza vertical de magnitud 10 N. Hallar el peso del bloque.



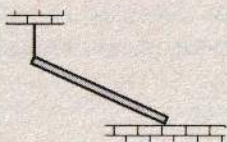
- A) 5 N B) 10 N C) 12 N
D) 14 N E) 16 N

37. La barra homogénea de 4 N de peso es equilibrada con un bloque de 18 N de peso y una cuerda inextensible. Hallar la magnitud de la tensión en la cuerda unida al piso.



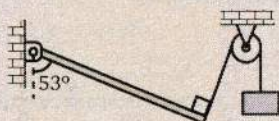
- A) 12 N B) 15 N C) 16 N
D) 20 N E) 24 N

38. Si la barra homogénea pesa 12 N y permanece en equilibrio. Hallar la tensión en la cuerda vertical.



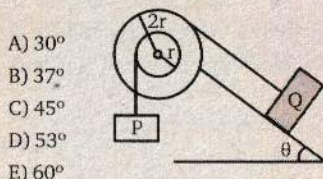
- A) 24 N B) 22 N C) 20 N
D) 12 N E) 6 N

39. Hallar el peso del bloque para que la barra homogénea de 150 N de peso, permanezca en equilibrio en la posición mostrada en la figura.



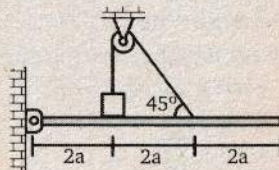
- A) 40 N B) 60 N C) 75 N
D) 80 N E) 150 N

40. Los bloques P y Q unidos a una polea mediante cuerdas están en equilibrio. El bloque P pesa 48 N y el bloque Q que pesa 40 N está sobre un plano liso. Hallar el valor del ángulo θ .



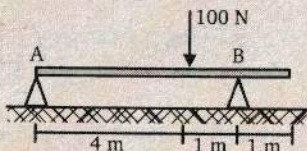
- A) 30°
B) 37°
C) 45°
D) 53°
E) 60°

41. En el siguiente sistema en equilibrio la barra homogénea pesa 120 N y el pequeño bloque 60 N. Hallar la magnitud de la tensión en la cuerda que une al bloque con la barra (en N).



- A) 99,4 B) 89,4 C) 79,4
D) 69,4 E) 59,4

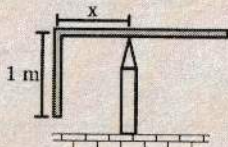
42. Una barra homogénea de 120 N de peso está apoyada en A y B. Si la barra está en equilibrio, hallar la magnitud de la fuerza de reacción en el punto de apoyo B.



- A) 152 N B) 142 N C) 132 N
D) 122 N E) 176 N

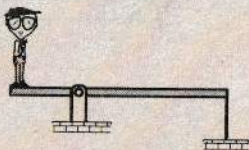
43. Una barra homogénea de 3 m de longitud y 6 kg de masa doblada en forma de L tal como se puede apreciar en la figura, está apoyada en un mástil. Hallar la distancia x (en metros) para lograr el equilibrio.

- A) $1/3$
B) $2/3$
C) $1/2$
D) $1/6$
E) $2/5$

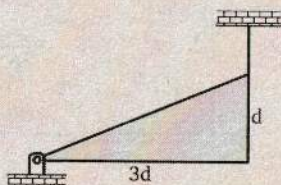


44. La varilla de 4 m de largo está pivotada a 1 m del extremo donde Pepito se encuentra parado. Si Pepito pesa 800 N y la tensión en la cuerda C es de 100 N, ¿cuál es el peso (en N) de la varilla uniforme?

- A) 300
B) 400
C) 500
D) 600
E) 700

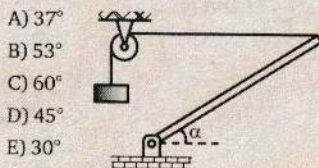


45. El sistema mostrado se encuentra en equilibrio, la placa triangular homogénea pesa 60 N. Determine la tensión en la cuerda vertical.



- A) 20 N B) 40 N C) 60 N
D) 80 N E) 90 N

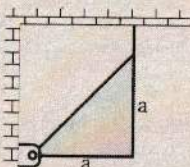
46. Una barra homogénea de 240 N de peso, se encuentra en equilibrio debido a que está unida a un bloque de 90 N de peso mediante una cuerda. Para la posición de equilibrio, hallar el valor del ángulo α .



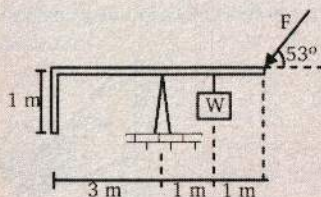
- A) 37°
B) 53°
C) 60°
D) 45°
E) 30°

47. Una lámina triangular uniforme, de 30 N, está sujeta a una pared con una articulación y colgada del techo con una cuerda, tal como se muestra. Hallar la reacción en la articulación.

- A) 6 N
B) 8 N
C) 10 N
D) 12 N
E) 15 N

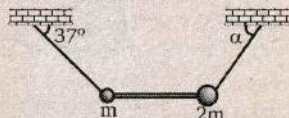


48. Una barra uniforme de 60 N de peso doblada en forma de L, tal como se muestra está equilibrada por una fuerza $F = 25$ N y el bloque de peso W . Hallar el valor de peso de bloque (w).



- A) 15 N B) 20 N C) 25 N
D) 30 N E) 35 N

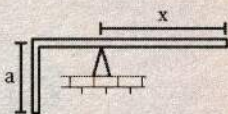
49. Dos esferas de masa m y $2m$ están suspendidas por cables, como se muestra en la figura. Si la barra CD es horizontal e ingrávida, hallar la tangente del ángulo α .



- A) 1,5 B) 2,5 C) 3,5
D) 4,0 E) 5,0

50. Un alambre rígido homogéneo de 75 cm de longitud es doblado tal como se indica, con $a = 15$ cm. Para que el alambre apoyado se mantenga en equilibrio la longitud " x " deberá ser:

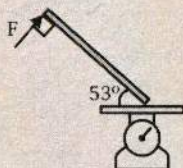
- A) 18 cm
B) 24 cm
C) 28 cm
D) 32 cm
E) 36 cm



51. La figura muestra una varilla homogénea que se encuentra apoyada en una báscula permaneciendo en reposo bajo la acción de la fuerza $F = 15$ N, perpendicular a ella. Hallar la masa (en kg) de la varilla.

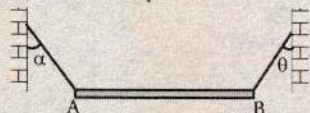
Considere: $g = 9,8 \text{ m/s}^2$.

- A) 1,10
B) 2,10
C) 3,20
D) 5,10
E) 6,50



52. En la figura la barra no uniforme de 75 cm de longitud está en posición horizontal suspendida por cables de peso despreciable.

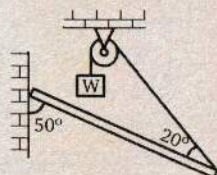
Si: $\alpha = 53^\circ$, $\theta = 37^\circ$; la posición del centro de gravedad de la barra medida desde el punto "A" es:



- A) 12 cm B) 24 cm C) 36 cm
D) 40 cm E) 48 cm

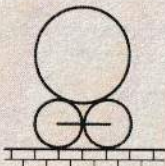
53. Una barra uniforme de peso $60\sqrt{3}$ N, está apoyada en una pared lisa, hallar el peso del bloque W para lograr el equilibrio del sistema.

- A) 60 N
B) 120 N
C) $60\sqrt{3}$ N
D) $30\sqrt{3}$ N
E) 90 N



54. Un cilindro homogéneo de radio "R" y peso "Q" descansa sobre dos cilindros idénticos de radio "r" y de peso "P" y sus centros están enlazados por un cable inextensible de longitud "2r". Si no hay rozamiento, hallar la tensión del cable. ($R=2r$)

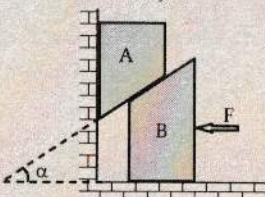
- A) $\sqrt{2} Q/2$
B) $\sqrt{2} Q/4$
C) $\sqrt{2} Q/8$
D) $Q/4$
E) $Q/8$



55. Si el bloque A de 90 N de peso sube a velocidad constante, por acción de la fuerza horizontal $F = 90$ N, hallar la medida de α .

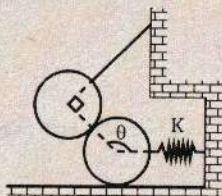
(No considerar la fricción)

- A) 30°
B) 37°
C) 45°
D) 53°
E) 60°



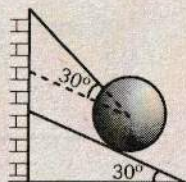
56. Dos cilindros idénticos de 100 N cada uno se encuentran en reposo como se muestra en la figura. Suponiendo que todos los contactos son lisos, halle la fuerza (en N) con que el resorte sostiene al cilindro. ($\theta = 127^\circ$)

- A) 160
B) 150
C) 96
D) 64
E) 48



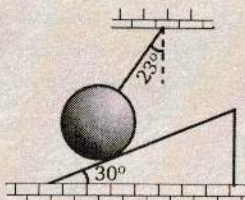
57. En la figura se tiene una esfera uniforme de peso W en equilibrio sostenida por una cuerda que forma 30° con el plano inclinado liso. Hallar la fuerza de reacción normal entre la esfera y el plano, en función de W.

- A) W
B) $\sqrt{3} W/2$
C) 2W
D) 3W
E) $\sqrt{3} W/3$



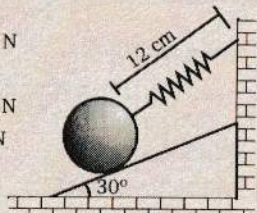
58. Una esfera de 40 N está en reposo sobre un plano inclinado y sujeta por un cable ideal. Calcular el módulo de la tensión en el cable.

- A) 16 N
B) 15 N
C) 25 N
D) 30 N
E) 32 N

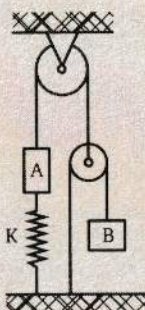


59. Una esfera homogénea de 2 kg se mantiene en un plano inclinado en la forma mostrada. Hallar el módulo de la fuerza con que la esfera aplasta al plano liso, si se sabe que la longitud natural del resorte es 10 cm y su constante es $K=5$ N/cm. ($g=10$ m/s²)

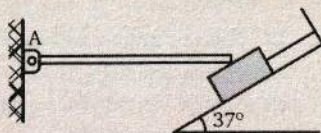
- A) $15\sqrt{3}$ N
B) 20 N
C) $10\sqrt{3}$ N
D) $5\sqrt{3}$ N
E) 15 N



60. En el sistema que se muestra, los bloques A y B pesan 130 N y 80 N respectivamente y se encuentran en equilibrio. Hallar la deformación del resorte de constante $K=30 \text{ N/cm}$, sabiendo que las poleas pesan 30 N cada una.

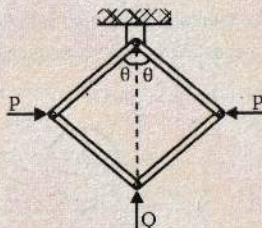


- A) 2 cm B) 0,2 cm C) 5 cm
D) 1 cm E) 0,1 cm
61. Una barra homogénea de 80 N de peso está articulada en A y apoyada en un bloque liso de 20 N de peso, el cual está situado sobre un plano inclinado liso. Hallar la reacción normal entre el bloque y plano, si el sistema se encuentra en equilibrio.

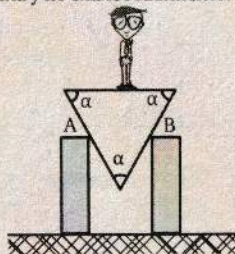


- A) 100 N B) 96 N C) 86 N
D) 76 N E) 66 N

62. El sistema mostrado está formado por cuatro barras de igual longitud y peso despreciable articuladas entre sí. Las fuerzas P y Q tratan de comprimir al sistema manteniéndolo en equilibrio. Hallar el ángulo θ .

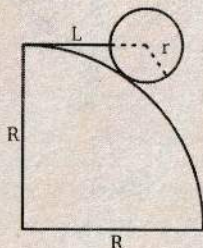


- A) $\theta = \tan^{-1}(P/Q)$
B) $\theta = \tan^{-1}(Q/P)$
C) $\theta = \tan^{-1}(2P/Q)$
D) $\theta = \tan^{-1}(2Q/P)$
E) $\theta = \tan^{-1}(P/2Q)$
63. En el sistema mostrado, en equilibrio la persona pesa 700 N y la cuña pesa 100 N. Hallar las reacciones en A y B considerando que la persona se encuentra en el centro de la base de la cuña y no existe rozamiento.

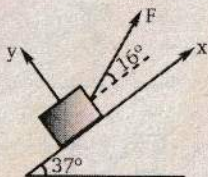


- A) 300 y 300 B) 450 y 450
C) 750 y 750
D) 800 y 800 E) 900 y 900

64. Una esfera de masa 3 kg y de radio $r = 9$ cm se apoya sobre una esfera de radio $R = 20$ cm mediante una cuerda de masa insignificante de longitud L en la posición de equilibrio, la cuerda permanece horizontal, hallar la tensión de dicha cuerda (en N), menosprecie la fricción. ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

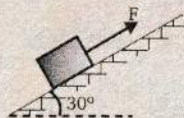


- A) 16,5 N B) 25,5 N C) 31,5 N
D) 35,5 N E) 45,5 N
65. Determine la fuerza F (en N) necesaria para que el bloque de 6 kg se encuentre en equilibrio. Las superficies en contacto son lisas. ($g = 10 \text{ m/s}^2$; $\text{Tg} 16^\circ = 7/24$)



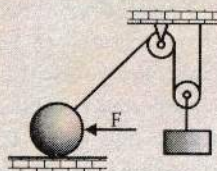
- A) $26\mathbf{i} + 1,5\mathbf{j}$
B) $16\mathbf{i} + 25\mathbf{j}$
C) $36\mathbf{i} + 35\mathbf{j}$
D) $36\mathbf{i} + 20\mathbf{j}$
E) $36\mathbf{i} + 10,5\mathbf{j}$

66. La figura muestra un bloque de 15 N de peso que se desplaza con rapidez constante hacia arriba a lo largo del plano inclinado, bajo la acción de la fuerza F de magnitud 10 N; determine (en N) la magnitud de la reacción del plano sobre el bloque.



- A) $5\sqrt{7}$ B) $7\sqrt{5}$ C) $5\sqrt{6}$
D) $7\sqrt{7}$ E) $9\sqrt{7}$

67. La esfera de la figura tiene una masa de 8 kg y se encuentra en reposo sobre el piso liso. Si el peso del bloque es de 60 N y la fuerza horizontal F es de 24 N, hallar la magnitud (en N) de la fuerza que ejerce el piso sobre la esfera. ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

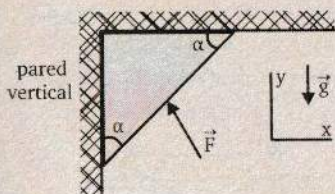


- A) 52 B) 62 C) 72
D) 82 E) 92

68. La piedra triangular isósceles homogénea de 200 N de peso encaja en la pared vertical manteniéndose en equilibrio con la fuerza:

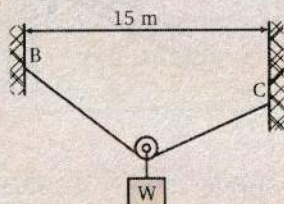
$$\vec{F} = -300\vec{i} + 500\vec{j} \text{ (N)}$$

Si los contactos son lisos, hallar la fuerza de reacción (en N) sobre la piedra en la superficie horizontal.



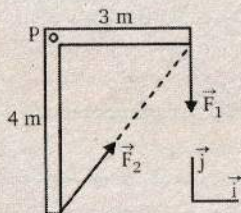
- A) $-700\hat{j}$ B) $-300\hat{j}$ C) $-500\hat{j}$
D) $800\hat{j}$ E) $-800\hat{j}$

69. El bloque mostrado pesa 4 kN y pende de una ruedita que puede rodar libremente sobre el cable continuo, tendido entre los puntos B y C. Si la longitud del cable es 17 m, calcule la tensión del cable, en kN, cuando el bloque se halle en equilibrio.



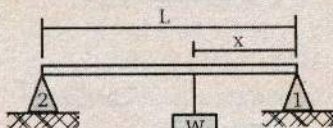
- A) 2,75 B) 4,25 C) 5,25
D) 7,75 E) 8,50

70. El torque (en Nm) sobre la escuadra, respecto al punto P, debido a las fuerzas $F_1 = 40\text{ N}$; $F_2 = 50\text{ N}$, es:



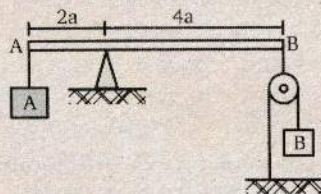
- A) $480\vec{k}$ B) $-320\vec{k}$ C) $240\vec{k}$
D) $-120\vec{k}$ E) 0

71. Un bloque de peso W está suspendido de una vara de longitud L y de peso despreciable cuyos extremos se posan en los soportes "1" y "2" como se indica en la figura. Se quiere que la reacción en el soporte "1" sea α veces la reacción en el soporte "2". La distancia x debe ser:



- A) $\frac{\alpha L}{\alpha + 1}$ B) $\frac{L}{\alpha + 1}$ C) $\frac{L}{2\alpha + 1}$
D) $\frac{2L}{\alpha + 1}$ E) $\frac{\alpha L}{\alpha + 2}$

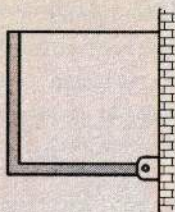
72. En el siguiente sistema la barra homogénea AB pesa 40 N, la polea móvil pesa 10 N y el bloque B pesa 40 N. Hallar el peso del bloque "A" para mantener la barra en posición horizontal.



- A) 160 N B) 180 N C) 190 N
D) 200 N E) 220 N

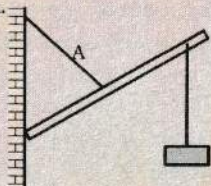
73. La barra homogénea de 80 N de peso y de 4 m de longitud se dobla en dos partes iguales como se muestra. Determinar:

- I. La tensión en la cuerda
II. La reacción en la articulación.



- A) 60 N; 80 N B) 60 N; 100 N
C) 60 N; 90 N
D) 80 N; 100 N E) 80 N; 90 N

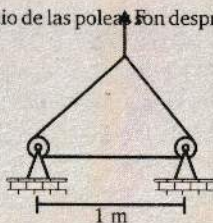
74. Hallar el peso del bloque, si la tensión de la cuerda (A) es de 29 N y la reacción de la pared lisa es de 20 N cuando se establece el equilibrio del sistema. Desprecie el peso de la barra.



- A) 10 N B) 20 N C) 21 N
D) 22 N E) 25 N

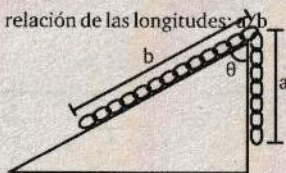
75. ¿Qué fuerza vertical "F" es necesario aplicar en una cuerda de 3 m de longitud para que la tensión en la cuerda sea 10 N?. Considere que los

radio de las poleas son despreciables.



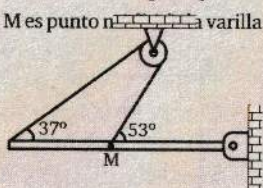
- A) 14,1 N B) 13 N C) 17,3 N
D) 20 N E) 25 N

76. Si la cadena es homogénea y se encuentra en reposo sobre un plano inclinado liso, donde parte de ella cuelga verticalmente. Hallar la relación de las longitudes:



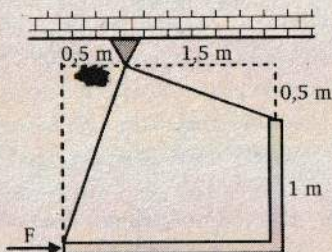
- A) $\sin \theta$ B) $\cos \theta$ C) $\tan \theta$
D) $\cot \theta$ E) $\sec \theta$

77. La figura muestra una varilla homogénea de 18 N en equilibrio. Halle el valor de la tensión en el cable, sabiendo que la polea es ideal y M es punto medio de la varilla.

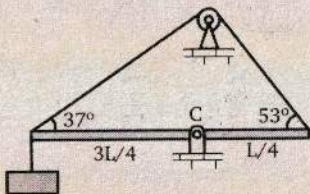


- A) 6 N B) 9 N C) 12 N

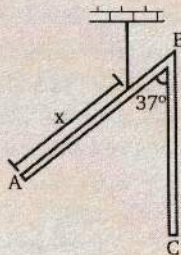
78. Calcular el módulo de la fuerza F para mantener a la barra homogénea de peso 90 N en la posición mostrada. La cuerda es la misma.



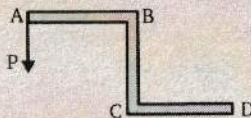
- A) 20 N B) 40 N C) 50 N
D) 80 N E) 100 N
79. En la figura el peso del bloque es 15 N y la barra es de peso despreciable. Hallar la magnitud de la tensión en la cuerda, si el sistema está en equilibrio.



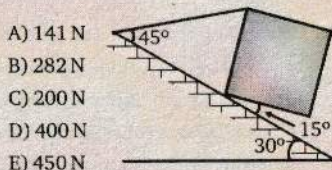
- A) 15 N B) 25 N C) 35 N
D) 40 N E) 45 N
80. Una varilla de 40 cm de longitud es doblada en su punto medio B formando un ángulo de 37° . Hallar el valor de la longitud x (en cm) para que el lado BC permanezca en posición vertical. Además se sabe que la varilla es homogénea.



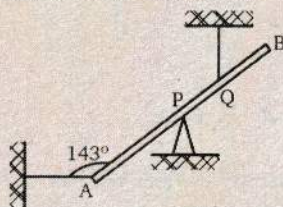
- A) 5 B) 10 C) 15
D) 20 E) 25
81. Una palanca está doblada de tal modo que $AB = BC = CD$ y puede girar alrededor del punto "B". Si se aplica una fuerza " P " en "A", determinar la fuerza mínima que se debe aplicar en "D" para que la palanca se encuentre en equilibrio. El peso de la palanca es despreciable.



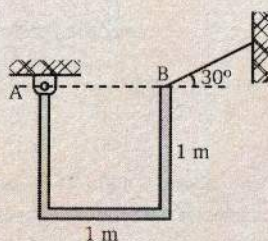
- A) P B) $P/2$ C) $P/\sqrt{2}$
D) $2P$ E) $P\sqrt{2}$
82. Un cubo de 400 N de peso, se encuentra en equilibrio, sostenido mediante una cuerda tal como se muestra. Hallar la magnitud de la tensión en la cuerda.



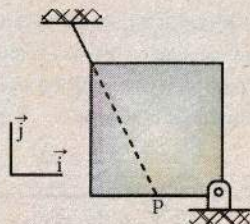
83. En el siguiente diagrama se muestra una barra homogénea de peso 141 N, atada a 2 cuerdas. Determinar la reacción en el apoyo (P) sabiendo que forma 45° con la horizontal. Considere: $AP = 2PQ = 2QB$



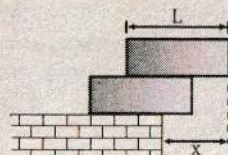
- A) 200 N B) 141 N C) 80 N
D) 282 N E) 150 N
84. Una viga homogénea en forma de U de 100 N de peso está sostenida en A mediante una articulación y por un cable en B, como se muestra en la figura. Determine la magnitud (en N) de la tensión en la cuerda



- A) 100 B) 200 C) 300
D) 400 E) 500
85. Una placa cuadrada homogénea de masa 10 kg es sostenida por una cuerda y una bisagra. Hallar la fuerza (en N) de la bisagra sobre la placa, si P es punto medio del lado que se muestra.



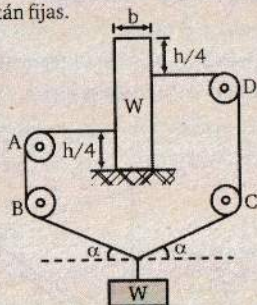
- A) $50\mathbf{i}$ B) $50\mathbf{j}$ C) $-50\mathbf{i}$
D) $-50\mathbf{j}$ E) $50(\mathbf{i} + \mathbf{j})$
86. Dos ladrillos uniformes idénticos de longitud L se colocan uno sobre otro en el borde de una superficie horizontal sobresaliendo lo máximo posible sin caer, como se ve en la figura. Encuentre la distancia x.



- A) $7L/10$ B) $3L/4$ C) $4L/5$
D) $3L/5$ E) $L/2$
87. Una escalera uniforme de 15 m que pesa 400 N descansa contra una pared sin fricción. La escalera forma un ángulo de 53° con la horizontal. Hallar la magnitud de la fuerza que el suelo ejerce sobre la base de la escalera cuando un bombero de peso 800 N está a 5 m de la parte inferior.

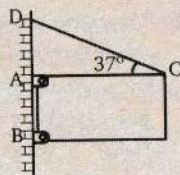
- A) 1 200 N B) 1 250 N C) 1 350 N
D) 1 400 N E) 1 500 N

88. En el sistema mostrado en la figura se tiene un bloque de peso W , altura h y ancho b apoyado en un piso rugoso está sujeto a dos cuerdas que lo mantienen en equilibrio y otro bloque de igual peso W es sostenido por cuerdas que forman un ángulo α con la horizontal, indicar la expresión correcta que defina el ángulo α para el equilibrio, si las poleas A, B, C y D están fijas.

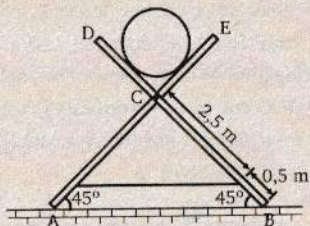


- A) $\sin \alpha = h/2b$ B) $\sin \alpha = b/h$
 C) $\sin \alpha = b/2h$
 D) $\cos \alpha = h/2b$ E) $\tan \alpha = b/h$
89. Una puerta de 2,40 m de larga y 1,20 m de ancha pesa 400 N. Su centro de gravedad coincide con su centro geométrico y está suspendida en A y B. Para aliviar el esfuerzo sobre el gozne superior se dispone un cable CD hasta que la fuerza horizontal sobre el gozne A sea nula. En estas condiciones:
- a) ¿Cuál es la tensión del cable CD?
 b) ¿Cuál es la fuerza vertical ejercida en conjunto por los goznes A y B?

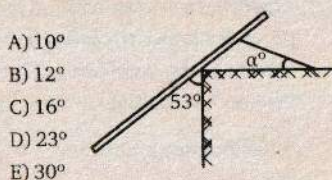
- A) 200 N; 400 N
 B) 200 N; 360 N
 C) 200 N; 280 N
 D) 160 N; 280 N
 E) 160 N; 400 N



90. Un disco de 0,50 m de radio y 100 N de peso está apoyado en las barras AE y BD de 4 m de longitud y 40 N de peso cada una. Ambas barras están articuladas en C, y apoyados en sus extremos A y B sobre un suelo horizontal liso. Para mantener el equilibrio, ambas barras se unen mediante una cuerda horizontal. hallar la tensión de la cuerda.

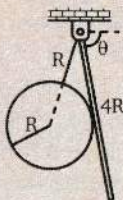


- A) 112 N B) 110 N C) 100 N
 D) 90 N E) 88 N
91. En el sistema mostrado la barra uniforme que pesa 10 N está en equilibrio. Si el piso es liso y la magnitud de la tensión en la cuerda es 12 N, hallar el valor de α .

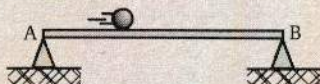


92. Una esfera homogénea de radio R y una barra homogénea de longitud $4R$ como se muestran en la figura tienen pesos iguales y están en equilibrio. Hallar el valor del ángulo θ si la longitud de la cuerda que sostiene a la esfera es R .

- A) 53°
B) 60°
C) 65°
D) 70°
E) 75°



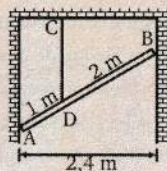
93. Una bolita homogénea de peso P parte de A y se mueve hacia B con una velocidad constante de $2,5 \text{ cm/s}$, sobre una viga horizontal de 3 m de longitud de peso despreciable, hallar el tiempo en segundos en el cual la reacción en el soporte A es el doble de la reacción en B.



- A) 20 B) 25 C) 40
D) 50 E) 80

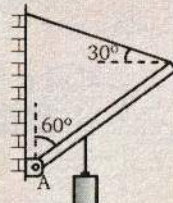
94. La barra uniforme AB de 3 m de longitud mostrada en la figura, tiene una masa de $4,5 \text{ kg}$. Si todas las superficies son lisas, hallar la fuerza de reacción (en N) de las paredes sobre la barra. Considere a la cuerda CD es inextensible y de masa insignificante y $g = 10 \text{ m/s}^2$.

- A) 1 N
B) 2 N
C) 5 N
D) 10 N
E) 20 N



95. Un tablón uniforme de 5 m de longitud y 50 N de peso, apernado en A es sostenido por una cuerda en su extremo superior, como se muestra en la figura. Una carga de 100 N cuelga del tablón en un punto a una distancia x de A. Si la resistencia de ruptura de la cuerda es 50 N , calcular el máximo valor de x sin que la cuerda se rompa.

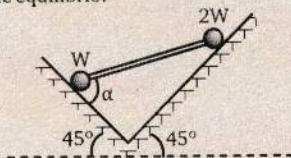
- A) $0,75 \text{ m}$
B) $1,00 \text{ m}$
C) $1,25 \text{ m}$
D) $1,50 \text{ m}$
E) $1,75 \text{ m}$



96. Una puerta homogénea de peso W , altura " $2a$ " y anchura " $2b$ " está articulada en su parte superior e inferior. Si la reacción en la bisagra superior no tiene componente vertical, determinar el módulo de la reacción en la bisagra inferior.

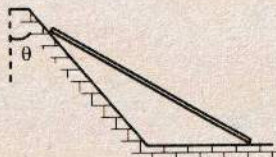
- A) $\left(\frac{W}{ab}\right)\sqrt{a^2 + b^2}$ B) $\left(\frac{W}{a}\right)\sqrt{a^2 + b^2}$
C) $\left(\frac{W}{2a}\right)\sqrt{4a^2 + b^2}$
D) $\left(\frac{W}{b}\right)\sqrt{a^2 + b^2}$ E) $\left(\frac{W}{2b}\right)\sqrt{a^2 + 4b^2}$

97. Dos pequeñas esferas de pesos W y $2W$ unidas por una barra inrgrávida, se encuentran en equilibrio sobre superficies lisas. Halle el ángulo " α " de equilibrio.



- A) $\text{ArcTg}(2)$
 B) $\text{ArcTg}(1/3)$
 C) $\text{ArcTg}(3)$
 D) $\text{ArcTg}(1)$
 E) $\text{ArcTg}(1/2)$

98. Una escalera de peso W está apoyada sobre una pared oblicua tal como se muestra en la figura, si el piso horizontal es liso, hallar la reacción normal sobre el extremo superior de la escalera.

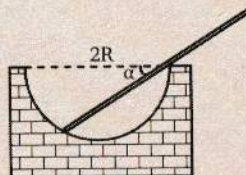


- A) $0,5W \sin \theta$
 B) $0,5W \cos \theta$
 C) $W \sin \theta$
 D) $2W \sin \theta$
 E) $2W \cos \theta$

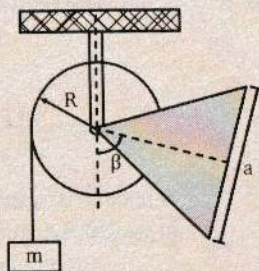
99. Una varilla lisa y homogénea de longitud $2L$ se apoya en el borde de una copa semiesférica lisa e inmóvil de radio R . Hallar el ángulo α que forma la varilla con la horizontal en la posición de equilibrio.

Considere: $2R = \sqrt{3}L$

- A) 30°
 B) 37°
 C) 45°
 D) 53°
 E) 60°



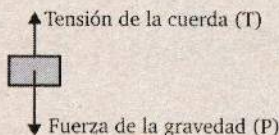
100. Un lámina uniforme en forma de un triángulo equilátero, de lado $a = 12$ cm y masa $12,5$ kg se sujeta en forma rígida a una polea de radio $R = 48$ cm. El triángulo actúa de contrapeso para mantener en equilibrio a un bloque de masa $m = 1,73$ kg que cuelga de un hilo enrollado en la polea. Hallar el valor del ángulo β que mantiene el sistema en equilibrio.



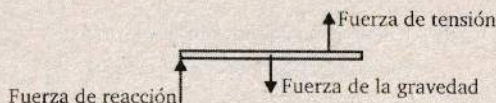
- A) 45° B) 53° C) 60°
 D) 74° E) 75°

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS**Resolución 1:**

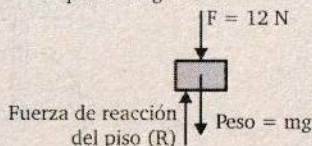
En un DCL debemos dibujar todas las fuerzas de interacción que tiene el bloque con otros elementos que intervienen en el problema. En la figura observamos que además de la fuerza de la gravedad que actúa sobre el bloque, la cuerda ejerce una fuerza de tensión sobre el bloque. El DCL correcto sería:

**Rpta.: C****Resolución 2:**

Sobre la barra actúan la fuerza de la gravedad, la fuerza de tensión de la cuerda que la sostiene y la fuerza de reacción en el punto de apoyo. El DCL correcto sería el siguiente:

**Rpta.: D****Resolución 3:**

El DCL del bloque es el siguiente:



La masa del bloque es: $m = 5 \text{ kg}$

El peso del bloque es: $P = mg$

$$P = (5)(9,8) \rightarrow P = 49 \text{ N}$$

Como el bloque está en reposo, se cumple: $\Sigma \vec{F} = \vec{0}$

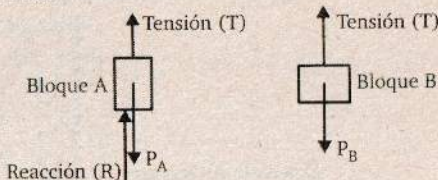
De la figura, obtenemos: $+R - P - F = 0$

Reemplazando datos: $R - 49 - 12 = 0$

$$\therefore R = 61 \text{ N}$$

Rpta.: B

Resolución 4: El DCL de los bloques A y B son:



El peso del bloque A: $P_A = mg$

$$P_A = (8)(9,8) \rightarrow P_A = 78,4 \text{ N}$$

El peso del bloque B: $P_B = mg$

$$P_B = (3)(9,8) \rightarrow P_B = 29,4 \text{ N}$$

Como los bloques están en equilibrio, se cumple:

$$\Sigma \vec{F} = \vec{0}$$

En el bloque A, se cumple:

$$+T + R - P_A = 0$$

$$+T + R = 78,4 \dots (1)$$

En el bloque B, se cumple:

$$+T - P_B = 0$$

$$+T = 29,4 \text{ N}$$

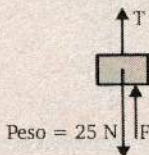
Reemplazando en la ecuación (1):

$$29,4 + R = 78,4$$

$$\therefore R = 49 \text{ N}$$

Rpta.: C

Resolución 5: El DCL del bloque de 25 N de peso es el siguiente:



Según el enunciado, la tensión (T) es la quinta parte del peso del bloque; es decir:

$$T = \frac{\text{Peso}}{5} = \frac{25}{5} \rightarrow T = 5 \text{ N}$$

Como el bloque está en reposo, se cumple: $\Sigma \vec{F} = \vec{0}$

De la figura, obtenemos:

$$+F + T - 25 = 0$$

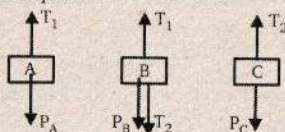
$$+F + 5 - 25 = 0$$

$$\therefore F = 20 \text{ N}$$

Rpta.: D

Resolución 6:

Hagamos el DCL de cada bloque:

El peso de un bloque es: $P = mg$ El peso del bloque A, es: $P_A = (8)(10) = 80 \text{ N}$ El peso del bloque C, es: $P_C = (3)(10) = 30 \text{ N}$

Como los bloques están en equilibrio, se cumple:

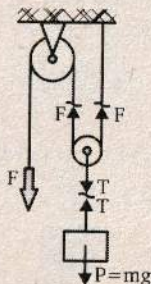
$$\Sigma \vec{F} = \vec{0}$$

En el bloque A: $+T_1 - 80 = 0 \rightarrow T_1 = 80 \text{ N}$ En el bloque C: $+T_2 - 30 = 0 \rightarrow T_2 = 30 \text{ N}$ En el bloque B: $+T_1 - T_2 - P_C = 0$ Reemplazando los datos encontrados: $+80 - 30 - P_C = 0$

$$\therefore P_C = 50 \text{ N}$$

Rpta.: D**Resolución 7:**

Hagamos el DCL de la polea móvil y del bloque del problema:



Como el sistema está en equilibrio, se cumple:

$$\Sigma \vec{F} = \vec{0}$$

En la polea móvil: $+F + F - T = 0 \rightarrow T = 2F \dots (1)$ En el bloque, se cumple: $+T - mg = 0 \dots (2)$

Reemplazando la ecuación (1) en (2):

$$2F - mg = 0$$

$$2F - (10)(9,8) = 0$$

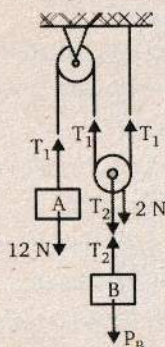
$$2F = 98$$

$$\therefore F = 49 \text{ N}$$

Rpta.: D

Resolución 8:

Haciendo el DCL de los bloques y de la polea móvil:



Como el sistema se encuentra en equilibrio, se cumple:

$$\Sigma \vec{F} = \vec{0}$$

En el bloque A, se tiene: $+T_1 - 12 = 0 \rightarrow T_1 = 12 \text{ N}$

En la polea móvil, se tiene:

$$+T_1 + T_1 - T_2 - 2 = 0$$

$$2T_1 - T_2 - 2 = 0$$

Reemplazando el valor de T_1 :

$$2(12) - T_2 - 2 = 0$$

$$24 - 2 - T_2 = 0 \rightarrow T_2 = 22 \text{ N}$$

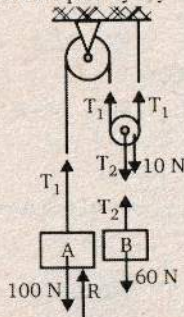
En el bloque B, se tiene: $+T_2 - P_B = 0$ Reemplazando el valor de T_2 :

$$22 - P_B = 0$$

$$\therefore P_B = 22 \text{ N}$$

Rpta.: C**Resolución 9:**

Haciendo el DCL de los bloques A y B, y de la polea móvil:



Como el sistema está en equilibrio, se cumple:

$$\Sigma \vec{F} = \vec{0}$$

En el bloque B, se tiene: $+T_2 - 60 = 0$

$$T_2 = 60 \text{ N}$$

En la polea móvil, se tiene:

$$+T_1 + T_1 - T_2 - 10 = 0$$

Reemplazando el valor de T_2 :

$$2T_1 - 60 - 10 = 0$$

$$2T_1 - 70 = 0 \rightarrow T_1 = 35 \text{ N}$$

En el bloque A, se tiene: $+T_1 + R - 100 = 0$

Reemplazando el valor de T_1 :

$$35 + R - 100 = 0$$

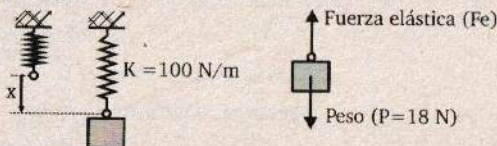
$$R - 65 = 0$$

$$\therefore R = 65 \text{ N}$$

Rpta.: D

Resolución 10:

De acuerdo con el enunciado del problema, se tiene la siguiente figura:



Como el bloque está en equilibrio, se cumple:

$$\Sigma \vec{F} = \vec{0}$$

Del DCL del bloque, se tiene:

$$+Fe - P = 0$$

De acuerdo con la ley de Hooke:

$$Fe = Kx$$

$$+Kx - P = 0$$

Reemplazando los datos:

$$100x - 18 = 0$$

$$x = 0,18 \text{ m}$$

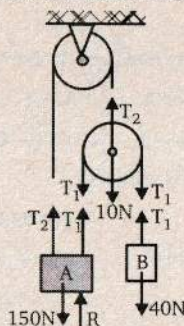
Como 1 m equivale a 100 cm:

$$x = (0,18)(100 \text{ cm})$$

$$\therefore x = 18 \text{ cm}$$

Rpta.: C

Resolución 11: Haciendo el DCL de los bloques A y B, y de la polea móvil.



Como el sistema está en equilibrio, se cumple:

$$\Sigma \vec{F} = 0$$

En el bloque B, se tiene: $+T_1 - 40 = 0 \rightarrow T_1 = 40 \text{ N}$

En la polea móvil, se tiene:

$$+T_2 - T_1 - T_1 - 10 = 0$$

$$+T_2 - 2T_1 - 10 = 0$$

Reemplazando el valor de T_1 :

$$T_2 - 2(40) - 10 = 0$$

$$+T_2 - 80 - 10 = 0 \rightarrow T_2 = 90 \text{ N}$$

En el bloque A, se tiene: $+T_1 + T_2 + R - 150 = 0$

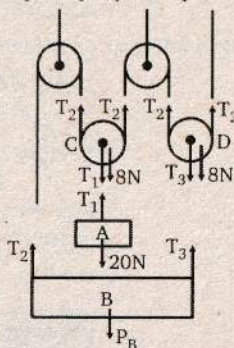
Reemplazando los valores de T_1 y T_2 :

$$+40 + 90 + R - 150 = 0$$

$$\therefore R = 20 \text{ N}$$

Rpta.: C

Resolución 12: Hacemos el DCL de los bloques A y B, y de las poleas móviles C y D.



Como el sistema está en equilibrio, se cumple:

$$\Sigma \vec{F} = \vec{0}$$

En el bloque A, se tiene: $+T_1 - 20 = 0 \rightarrow T_1 = 20 \text{ N}$

En la polea móvil C: $+T_2 + T_2 - T_1 - 8 = 0$

$$2T_2 - T_1 - 8 = 0$$

Reemplazando el valor de T_1 :

$$2T_2 - 20 - 8 = 0 \rightarrow T_2 = 14 \text{ N}$$

En la polea móvil D: $+2T_2 - T_3 - 8 = 0$

$$2(14) - T_3 - 8 = 0 \rightarrow T_3 = 20 \text{ N}$$

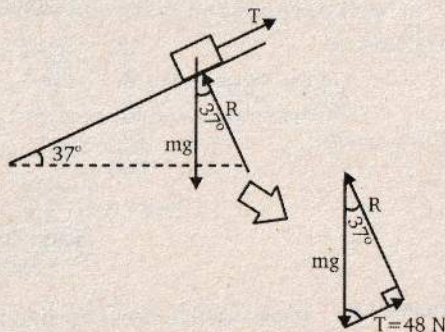
En el bloque B, se tiene: $+T_2 + T_3 - P_B = 0$

$$+14 + 20 - P_B = 0$$

$$\therefore P_B = 34 \text{ N}$$

Rpta.: A

Resolución 13: Luego de hacer el DCL del bloque, utilizamos el método del triángulo:



Del triángulo de fuerzas, obtenemos:

$$\text{sen} 37^\circ = \frac{48}{mg}$$

$$\frac{3}{5} = \frac{48}{mg}$$

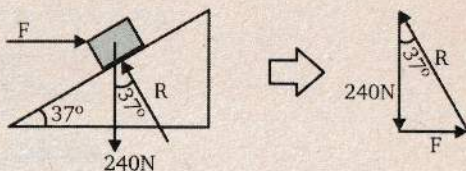
$$mg = 80$$

$$m(10) = 80$$

$$\therefore m = 8 \text{ kg}$$

Rpta.: C

Resolución 14: Luego de hacer el DCL del bloque, usamos el método del triángulo:



Del triángulo de fuerzas, obtenemos:

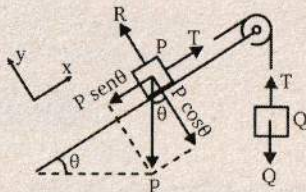
$$\tan 37^\circ = \frac{F}{240}$$

$$\frac{3}{4} = \frac{F}{240}$$

$$\therefore F = 180 \text{ N}$$

Rpta.: D

Resolución 15: Luego de hacer el DCL de cada bloque, descomponemos al peso P



Como el sistema está en equilibrio, se cumple:

$$\Sigma \vec{F} = \vec{0}$$

En el bloque P, se tiene: $+T - P \sen \theta = 0 \rightarrow T = P \sen \theta \dots (1)$

En el bloque Q, se tiene: $+T - Q = 0 \rightarrow T = Q \dots (2)$

Igualando las dos ecuaciones (1) = (2):

$$P \sen \theta = Q$$

Según el enunciado del problema:

$$P = 2Q$$

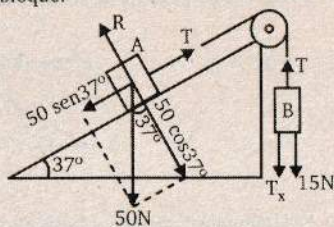
$$2Q \sen \theta = Q$$

$$\sen \theta = \frac{1}{2}$$

$$\therefore \theta = 30^\circ$$

Rpta.: A

Resolución 16: Hacemos el DCL de cada bloque:



Como el sistema está en equilibrio, se cumple:

$$\Sigma \vec{F} = \vec{0}$$

En el bloque A, se tiene: $+T - 50 \sin 37^\circ = 0$

$$+T - 50 \left(\frac{3}{5} \right) = 0$$

$$T - 30 = 0 \rightarrow T = 30 \text{ N}$$

En el bloque B, se tiene: $+T - T_x - 15 = 0$

Reemplazando el valor de T:

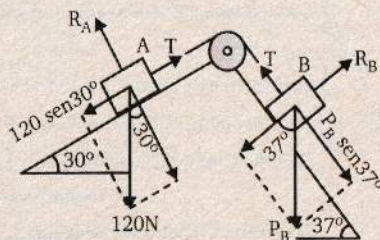
$$30 - T_x - 15 = 0$$

$$15 - T_x = 0$$

$$\therefore T_x = 15 \text{ N}$$

Rpta.: C

Resolución 17: Hacemos el DCL de cada bloque:



Como el sistema está en equilibrio, se cumple:

$$\Sigma \vec{F} = \vec{0}$$

En el bloque A, se tiene: $+T - 120 \sin 30^\circ = 0$

$$T = 120 \sin 30^\circ \dots (1)$$

En el bloque B, se tiene: $+T - P_B \sin 37^\circ = 0$

$$T = P_B \sin 37^\circ \dots (2)$$

Igualando las ecuaciones (1) y (2):

$$120 \operatorname{sen} 30^\circ = P_B \operatorname{sen} 37^\circ$$

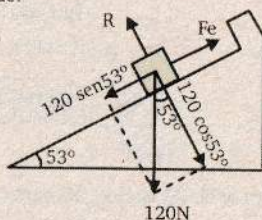
$$120 (0,5) = P_B (0,6)$$

$$60 = P_B (0,6)$$

$$\therefore P_B = 100 \text{ N}$$

Rpta.: D

Resolución 18: Hacemos el DCL del bloque:



Como el bloque está en equilibrio, se cumple:

$$\Sigma \vec{F} = \vec{0}$$

De la figura, obtenemos: $+Fe - 120 \operatorname{sen} 53^\circ = 0$

Donde, Fe representa a la fuerza elástica:

$$Fe = Kx$$

Reemplazando en la ecuación anterior:

$$Kx - 120 \operatorname{sen} 53^\circ = 0$$

Reemplazando los datos:

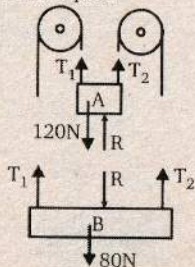
$$(48 \text{ N/cm})x - (120 \text{ N})\left(\frac{4}{5}\right) = 0$$

$$48x - 96 = 0$$

$$\therefore x = 2 \text{ cm}$$

Rpta.: D

Resolución 19: Hacemos el DCL de los bloques:



Como el sistema está en equilibrio, se cumple: $\rightarrow \rightarrow$

$$\Sigma F = 0$$

En el bloque A, se tiene: $+T_1 + T_2 + R - 120 = 0$

$$T_1 + T_2 = 120 - R \dots (1)$$

En el bloque B, se tiene: $+T_1 + T_2 - R - 80 = 0$

$$T_1 + T_2 = R + 80 \dots (2)$$

Igualando las ecuaciones (1) y (2):

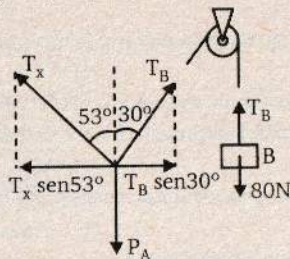
$$120 - R = R + 80$$

$$120 - 80 = R + R$$

$$\therefore R = 20 \text{ N}$$

Rpta.: A

Resolución 20: Hacemos el DCL del bloque B y del punto de unión de las cuerdas



Como el sistema está en equilibrio, se cumple:

$$\Sigma \vec{F} = \vec{0}$$

En el bloque B, se tiene: $+T_B - 80 = 0 \rightarrow T_B = 80 \text{ N}$

En el punto de unión, usamos el método de la descomposición rectangular:

$$\Sigma \vec{F}_x = \vec{0}$$

$$+T_B \sin 30^\circ - T_x \sin 53^\circ = 0$$

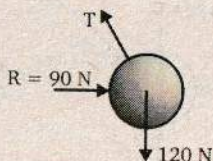
$$(80) \left(\frac{1}{2} \right) - T_x \left(\frac{4}{5} \right) = 0$$

$$40 - \left(\frac{4}{5} \right) T_x = 0$$

$$\therefore T_x = 50 \text{ N}$$

Rpta.: A

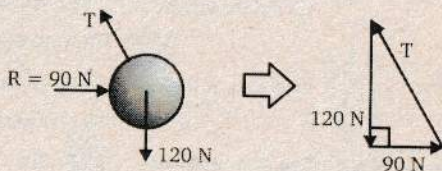
Resolución 21: Hacemos el DCL de la esfera:



Como la esfera está en equilibrio, se cumple:

$$\Sigma \vec{F} = \vec{0}$$

Aplicamos el método del triángulo:



Aplicando el teorema de Pitágoras en el triángulo de fuerzas:

$$T^2 = 90^2 + 120^2$$

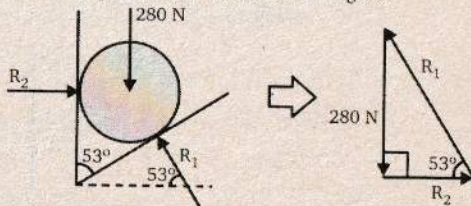
$$T^2 = 8\,100 + 14\,400$$

$$T^2 = 22\,500$$

$$\therefore T = 150 \text{ N}$$

Rpta.: C

Resolución 22: Luego de hacer el DCL del cilindro, aplicamos el método del triángulo:



Del triángulo de fuerzas:

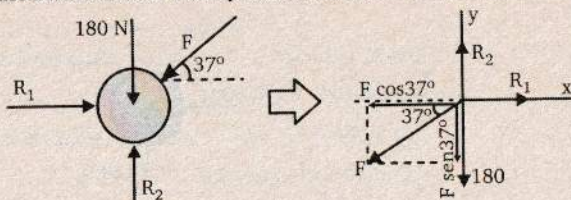
$$\text{sen } 53^\circ = \frac{280}{R_1}$$

$$\frac{4}{5} = \frac{280}{R_1}$$

$$\therefore R_1 = 350 \text{ N}$$

Rpta.: C

Resolución 23: Hacemos el DCL de la esfera y usamos el método de descomposición rectangular:



Como la esfera está en equilibrio, se cumple:

$$\Sigma F = 0$$

En el eje x, se tiene: $+R_1 - F \cos 37^\circ = 0$

$$R_1 = F \cos 37^\circ \dots (1)$$

En el eje y, se tiene: $+R_2 - F \sin 37^\circ - 180 = 0$

$$R_2 = F \sin 37^\circ + 180 \dots (2)$$

Según el enunciado: $R_2 = 3R_1 \dots (3)$

Reemplazando las ecuaciones (1) y (2) en la ecuación (3):

$$F \sin 37^\circ + 180 = 3F \cos 37^\circ$$

$$F(0,6) + 180 = 3F(0,8)$$

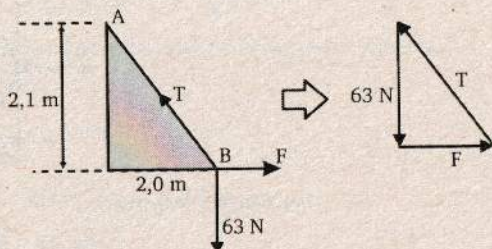
$$0,6F + 180 = 2,4F$$

$$180 = 1,8 F$$

$$\therefore F = 100 \text{ N}$$

Rpta.: C

Resolución 24: Hacemos el DCL del punto de unión de las cuerdas y aplicamos el método del triángulo:



En el triángulo sombreado aplicamos el teorema de Pitágoras:

$$AB^2 = 2,1^2 + 2^2$$

$$AB^2 = 4,41 + 4$$

$$AB = 2,9 \text{ m}$$

El triángulo de fuerzas es semejante al triángulo sombreado; entonces:

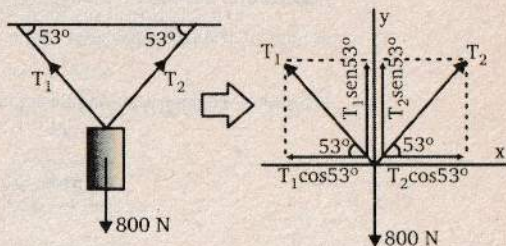
$$\frac{T}{63} = \frac{AB}{2,1}$$

$$\frac{T}{63} = \frac{2,9}{2,1}$$

$$\therefore T = 87 \text{ N}$$

Rpta.: E

Resolución 25: Hacemos el DCL del cilindro y aplicamos el método de descomposición rectangular:



Como el bloque está en equilibrio, se cumple:

$$\Sigma \vec{F} = \vec{0}$$

En el eje x, se tiene: $+T_2 \cos 53^\circ - T_1 \cos 53^\circ = 0$

$$T_2 = T_1$$

En el eje y, se tiene: $+T_1 \sin 53^\circ + T_2 \sin 53^\circ - 800 = 0$

$$+T_1 \sin 53^\circ + T_1 \sin 53^\circ = 800$$

$$2T_1 \sin 53^\circ = 800$$

$$2T_1 \left(\frac{4}{5} \right) = 800$$

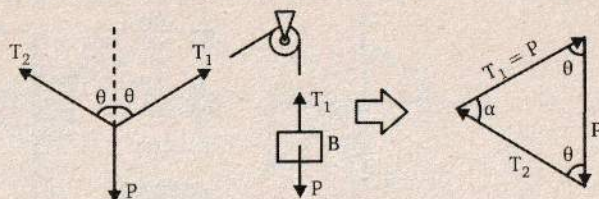
$$\left(\frac{8}{5} \right) T_1 = 800$$

$$T_1 = 500 \text{ N}$$

$$\therefore T_1 = T_2 = 500 \text{ N}$$

Rpta.: D

Resolución 26: Hacemos el DCL del punto de unión y del bloque B:



Como el bloque B se encuentra en equilibrio, se cumple:

$$T_1 = P$$

Aplicando el método del triángulo se forma la figura de la derecha; y como $T_1 = P$ se tiene un triángulo isósceles; entonces:

$$\alpha = \theta$$

Finalmente se tiene un triángulo equilátero:

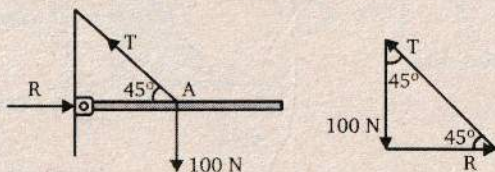
$$\therefore \theta = 60^\circ$$

Rpta.: D

Resolución 27: Hacemos el DCL de la barra. Para ello debemos considerar los datos y la condición de equilibrio.

1. Como la barra es homogénea, la fuerza de la gravedad (peso) es dibujada en el punto medio de la barra.
2. Como la barra está en equilibrio y son tres (3) fuerzas las que actúan sobre la barra, éstas deben ser concurrentes, es decir que se deben cortar en un mismo punto. Por lo tanto la reacción en la articulación debe ser horizontal y A sería el punto de concurrencia.

Al aplicar el método del triángulo, tendremos un triángulo rectángulo:

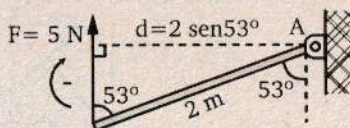


El triángulo de fuerzas es un triángulo isósceles; por lo tanto la reacción (R) es:

$$\therefore R = 100 \text{ N}$$

Rpta.: D

Resolución 28: El momento (torque) que produce la fuerza F a la barra respecto al punto A es de sentido horario y según nuestra convención, ese sentido es negativo.



El momento producido por F es:

$$M_A^F = -Fd \dots (1)$$

donde, d es la distancia entre el punto A y la línea de acción de la fuerza F , llamado también brazo de palanca.

En el triángulo formado vemos que la distancia d es:

$$d = (2 \text{ m})(\text{sen} 53^\circ)$$

Reemplazando en la ecuación (1):

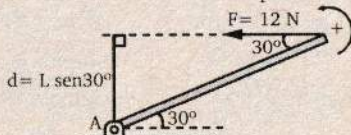
$$M_A^F = (-)(5)(2 \text{ sen} 53^\circ)$$

$$M_A^F = -(10)\left(\frac{4}{5}\right)$$

$$\therefore M_A^F = -8 \text{ N}\cdot\text{m}$$

Rpta.: D

Resolución 29: El momento o torque que produce la fuerza F con respecto a la articulación es antihorario y según nuestra convención ese sentido es positivo.



El momento que produce la fuerza F es:

$$M_A^F = +Fd \dots (1)$$

donde, d es la distancia entre el punto A y la línea de acción de la fuerza F .

En el triángulo formado vemos que la distancia d es: $d = L \text{ sen} 30^\circ$

Reemplazando en la ecuación (1):

$$M_A^F = (+)(F)(L \text{ sen} 30^\circ) \dots (2)$$

Según el enunciado del problema:

$$M_A^F = +36 \text{ N}\cdot\text{m}$$

Reemplazando en la ecuación (2):

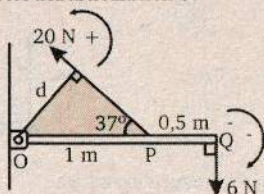
$$+36 \text{ N}\cdot\text{m} = +(12 \text{ N})(L)(0,5)$$

$$36 \text{ m} = 6 L$$

$$\therefore L = 6 \text{ m}$$

Rpta.: E

Resolución 30: El momento resultante es la suma de todos los momentos que produce cada una de las fuerzas, con respecto a la articulación O:



Momento que produce la fuerza de 20 N:

$$M_O^{20} = +(20 \text{ N})(d) \text{ (antihorario)}$$

Del triángulo formado obtenemos:

$$d = (1 \text{ m})(\sin 37^\circ) = 0,6 \text{ m}$$

$$M_O^{20} = +(20 \text{ N})(0,6 \text{ m}) = +12 \text{ N}\cdot\text{m}$$

Momento que produce la fuerza de 6 N:

$$M_O^6 = -(6 \text{ N})(OQ) \text{ (horario)}$$

$$M_O^6 = -(6 \text{ N})(1,5 \text{ m}) = -9 \text{ N}\cdot\text{m}$$

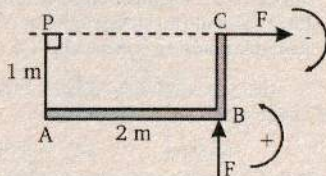
El momento resultante es:

$$M_O^R = +12 - 9$$

$$\therefore M_O^R = +3 \text{ N}\cdot\text{m}$$

Rpta.: B

Resolución 31: El momento resultante es la suma de todos los momentos que produce cada una de las fuerzas, con respecto al punto A:



Momento que produce la fuerza horizontal:

$$M_A^F = (-)(F)(AP) \text{ (horario)}$$

$$M_A^F = -(F)(1 \text{ m}) = -F$$

Momento que produce la fuerza vertical:

$$M_A^F = (+)(F)(AB) \text{ (antihorario)}$$

$$M_A^F = +(F)(2 \text{ m}) = +2F$$

El momento resultante es:

$$M_A^R = -F + 2F \dots (I)$$

Según el enunciado del problema:

$$M_A^R = +8$$

Reemplazando en la ecuación (I):

$$+8 = -F + 2F$$

$$\therefore F = 8 \text{ N}$$

Rpta.: D

Resolución 32: El momento que produce una fuerza F , también es la suma de los momentos que producen sus componentes horizontal (F_H) y vertical (F_V)

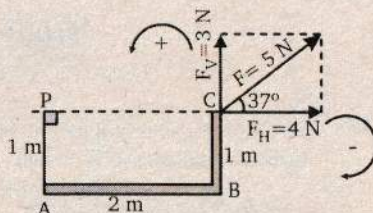
La fuerza horizontal: $F_H = F \cos 37^\circ$

$$F_H = (5)(0,8) = 4 \text{ N}$$

La fuerza vertical:

$$F_V = F \sin 37^\circ$$

$$F_V = (5)(0,6) = 3 \text{ N}$$



El momento que produce la fuerza horizontal:

$$M_A^{FH} = -(F_H)(AP)$$

$$M_A^{FH} = -(4 \text{ N})(1 \text{ m}) = -4 \text{ N}\cdot\text{m}$$

El momento que produce la fuerza vertical: $M_A^{FV} = +(F_V)(AB)$

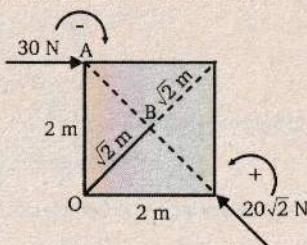
$$M_A^{FV} = +(3 \text{ N})(2 \text{ m}) = +6 \text{ N}\cdot\text{m}$$

El momento que produce la fuerza F es: $M_A^F = -4 + 6$

$$\therefore M_A^F = +2 \text{ N}\cdot\text{m}$$

Rpta.: E

Resolución 33: El momento resultante es la suma de todos los momentos:



Momento producido por la fuerza de 30 N:

$$M_{O}^{F_1} = (-)(30 \text{ N})(OA)$$

$$M_{O}^{F_1} = -(30 \text{ N})(\sqrt{2} \text{ m}) = -60 \text{ N}\cdot\text{m}$$

Momento producido por la fuerza de $20\sqrt{2}$ N:

$$M_{O}^{F_2} = (-)(20\sqrt{2} \text{ N})(\sqrt{2} \text{ m})$$

$$M_{O}^{F_2} = +(20\sqrt{2} \text{ N})(\sqrt{2} \text{ m}) = +40 \text{ N}\cdot\text{m}$$

El momento resultante respecto del punto O es:

$$M_{O}^R = -60 + 40$$

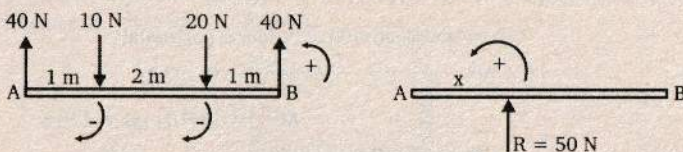
$$\therefore M_{O}^R = -20 \text{ N}\cdot\text{m}$$

Rpta.: D

Resolución 34: Para hallar el punto de aplicación de la fuerza resultante, hallemos dicha fuerza:

La fuerza resultante es: $R = +40 - 10 - 20 + 40$

$R = +50 \text{ N}$ (fuerza hacia arriba)



El momento resultante respecto al punto A, es:

$$M_{A}^R = -(10)(1) - (20)(3) + (40)(4)$$

$$M_{A}^R = +90 \text{ N}\cdot\text{m}$$

Aplicando el teorema de Varignon; es decir: El momento que produce la fuerza resultante es igual al momento resultante:

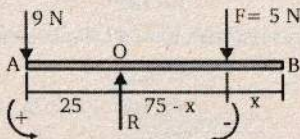
$$R \cdot x = M_A^R$$

$$(50 \text{ N})x = 90 \text{ N} \cdot \text{m}$$

$$\therefore x = 1,8 \text{ m}$$

Rpta.: D

Resolución 35: Hacemos el DCL de la barra:



Como la barra está en equilibrio, cumple con la 2da condición de equilibrio:

$$\Sigma \vec{M}_O = 0$$

$$+ (9 \text{ N})(25 \text{ cm}) - (5 \text{ N})(75 - x) = 0$$

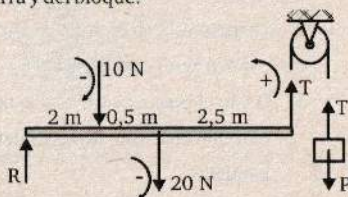
$$225 - 375 + 5x = 0$$

$$-150 + 5x = 0$$

$$\therefore x = 30 \text{ cm}$$

Rpta.: D

Resolución 36: Hacemos el DCL de la barra y del bloque:



Como el bloque está en equilibrio, se cumple:

$$T = P$$

Como la barra está en equilibrio, se cumple:

$$\Sigma \vec{M}_O = 0$$

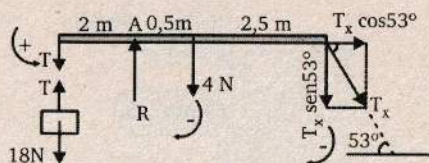
$$-(10)(2) - (20)(2,5) + T(5) = 0$$

$$-20 - 50 + 5P = 0$$

$$\therefore P = 14 \text{ N}$$

Rpta.: D

Resolución 37: Hacemos el DCL de la barra y del bloque:



Como el bloque está en equilibrio, se cumple:

$$T = 18 \text{ N}$$

Como la barra se encuentra en equilibrio, se cumple:

$$\Sigma \vec{M}_A = 0$$

$$+ (T)(2) - (4)(0,5) - (T_x \text{ sen } 53^\circ)(3) = 0$$

$$(18)(2) - 2 - T_x \left(\frac{4}{5} \right)(3) = 0$$

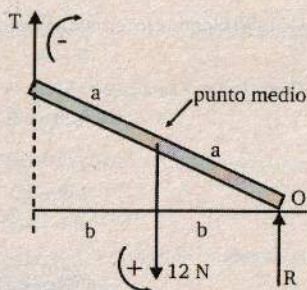
$$36 - T_x \left(\frac{12}{5} \right) = 0$$

$$\therefore T_x = 15 \text{ N}$$

Rpta.: B

Resolución 38: Al dibujar el DCL de la barra, debemos tener en cuenta lo siguiente:

1. La barra es homogénea, por lo tanto debemos dibujar la fuerza de la gravedad (peso) en el centro de la barra.
2. La barra está en equilibrio, por lo tanto las tres fuerzas que actúan deben ser concurrentes o paralelas.
3. Como el peso es vertical y la tensión en la cuerda es vertical; por lo tanto la reacción en el piso también debe ser vertical, es decir; la 3 fuerzas deben ser paralelas.



Como la barra está en equilibrio, cumple con la 2da condición de equilibrio:

$$\Sigma \vec{M}_O = \vec{0}$$

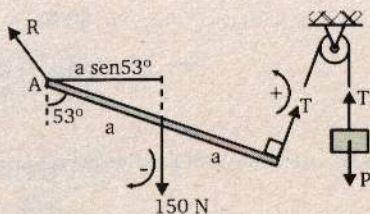
$$-T(2b) + (12)(b) = 0$$

$$(12)(b) = T(2b)$$

$$\therefore T = 6 \text{ N}$$

Rpta.: E

Resolución 39: Hacemos el DCL de la barra y del bloque:



Como el bloque está en equilibrio, se cumple:

$$T = P$$

Como la barra está en equilibrio, se cumple:

$$\Sigma \vec{M}_A = \vec{0}$$

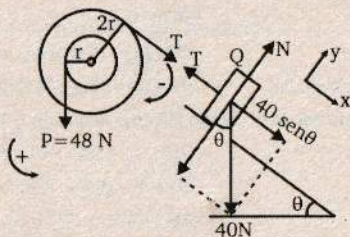
$$+T(2a) - (150)(a \text{ sen} 53^\circ) = 0$$

$$+P(2a) = (150)(a) \left(\frac{4}{5} \right)$$

$$\therefore P = 60 \text{ N}$$

Rpta.: B

Resolución 40: Hacemos el DCL de la polea y del bloque:



Como la polea está en equilibrio, cumple con la 2da condición de equilibrio respecto a su centro: $\Sigma \vec{M}_{\text{centro}} = \vec{0}$

$$+(48)(r) - T(2r) = 0$$

$$48 - 2T = 0 \rightarrow T = 24 \text{ N}$$

Como el bloque está en equilibrio, cumple con la 1ra condición de equilibrio:

$$\Sigma \vec{F} = \vec{0}$$

Tomando en cuenta los ejes de coordenadas, se tiene:

$$+40 \text{ sen} \theta - T = 0$$

$$40 \text{ sen} \theta = T$$

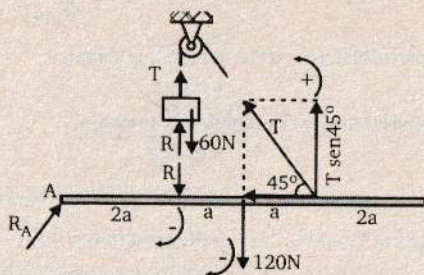
$$40 \text{ sen} \theta = 24$$

$$\text{sen} \theta = \frac{24}{40} = \frac{3}{5}$$

$$\therefore \theta = 37^\circ$$

Rpta.: B

Resolución 41: Hacemos el DCL del bloque y de la barra:



Como el bloque está en equilibrio, cumple con la 1ra condición de equilibrio:

$$\Sigma \vec{F} = \vec{0}$$

$$+T + R - 60 = 0$$

$$R = 60 - T \dots (1)$$

Como la barra está en equilibrio, cumple con la 2da condición de equilibrio:

$$\Sigma \vec{M}_A = \vec{0}$$

$$-(R)(2a) - (120)(3a) + (T \text{ sen} 45^\circ)(4a) = 0$$

$$\text{Simplificando } 2a: -R - 180 - (T \text{ sen} 45^\circ)(2) = 0 \dots (2)$$

Reemplazando la ecuación (1) en la ecuación (2):

$$-(60 - T) - 180 + (T)(\sqrt{2}/2)(2) = 0$$

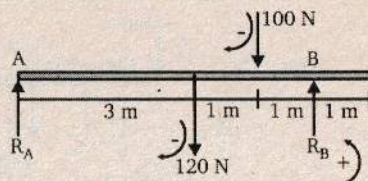
$$-60 + T - 180 + \sqrt{2} T = 0$$

$$-240 + T(1 + \sqrt{2}) = 0$$

$$\therefore T = 99,4 \text{ N}$$

Rpta.: A

Resolución 42: Hacemos el DCL de la barra:



Como la barra se encuentra en equilibrio, se cumple:

$$\Sigma \vec{M}_A = \vec{0}$$

$$-(120)(3) - (100)(4) + R_B(5) = 0$$

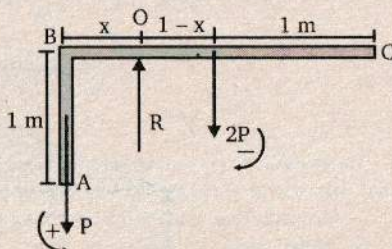
$$-360 - 400 + 5R_B = 0$$

$$\therefore R_B = 152 \text{ N}$$

Rpta.: A

Resolución 43: Al hacer el DCL de la barra debemos tener en cuenta lo siguiente:

1. La barra es homogénea y por lo tanto su peso es proporcional a su longitud.
2. La barra doblada puede ser analizada como si fuesen dos barras con pesos proporcionales a su longitud: Si la porción AB pesa P la porción BC pesará $2P$



Como la barra está en equilibrio, se cumple:

$$\Sigma \vec{M}_O = \vec{0}$$

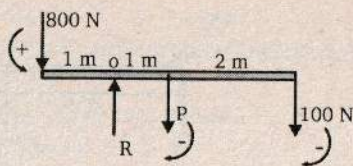
$$P(x) - (2P)(1-x) = 0$$

$$Px - 2P + 2Px = 0$$

$$\therefore x = \frac{2}{3}$$

Rpta.: B

Resolución 44: Hacemos el DCL de la barra:



Como la barra está en equilibrio, se cumple:

$$\Sigma \vec{M}_o = \vec{0}$$

$$+(800)(1) - (P)(1) - (100)(3) = 0$$

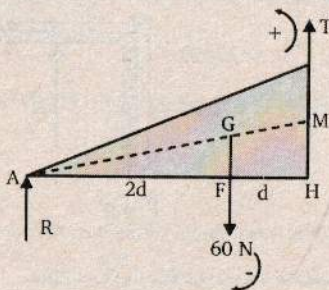
$$800 - P - 300 = 0$$

$$\therefore P = 500 \text{ N}$$

Rpta.: C

Resolución 45: Al hacer el DCL de la placa triangular debemos tener en cuenta lo siguiente:

1. La placa es homogénea, por lo tanto la fuerza de la gravedad (peso) actúa en su centro geométrico (punto de intersección de sus medianas).
2. La longitud de los segmentos AG y GM están en la proporción de 2 a 1, así como los segmentos AF y FH, también están en la misma proporción: de 2 a 1.



Como la placa está en equilibrio, se cumple:

$$\Sigma M_A = 0$$

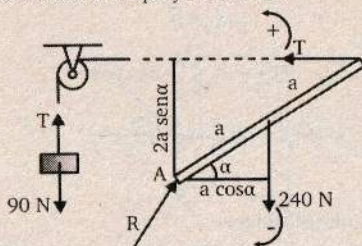
$$+T(3d) - (60)(2d) = 0$$

$$T(3d) = 120d$$

$$\therefore T = 40 \text{ N}$$

Rpta.: B

Resolución 46: Hacemos el DCL del bloque y de la barra:



Como el bloque está en equilibrio, se cumple:

$$\sum \vec{F} = \vec{0}$$

$$+T - 90 = 0$$

$$T = 90 \text{ N}$$

Como la barra está en equilibrio, se cumple:

$$\sum \vec{M}_A = \vec{0}$$

$$+T(2a \operatorname{sen} \alpha) - (240)(a \operatorname{sen} \alpha) = 0$$

$$T(2a \operatorname{sen} \alpha) = (240)(a \operatorname{sen} \alpha)$$

Reemplazando el valor de la tensión (T):

$$(90)(2 \operatorname{sen} \alpha) = (240)(\operatorname{sen} \alpha)$$

$$\operatorname{sen} \alpha = \frac{240}{180}$$

$$\operatorname{sen} \alpha = \frac{4}{3}$$

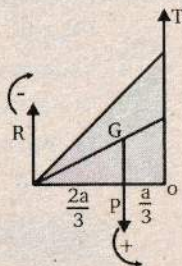
$$\tan \alpha = \frac{4}{3}$$

$$\therefore \alpha = 53^\circ$$

Rpta.: B

Resolución 47: Para hacer el DCL de la lámina debemos tener en cuenta lo siguiente:

1. La lámina es uniforme y por lo tanto la fuerza de la gravedad (peso) se debe dibujar en el centro geométrico del triángulo (baricentro: G).
2. Cuando tres fuerzas están en equilibrio, éstas deben ser paralelas o concurrentes. Como el peso (P) y la tensión (T) son verticales (paralelas) la fuerza de reacción (R) en la articulación debe ser paralela.



Como la lámina está en equilibrio se cumple que:

$$\Sigma \vec{M}_o = \vec{0}$$

$$+ P\left(\frac{a}{3}\right) - R(a) = 0$$

$$P\left(\frac{a}{3}\right) = R(a)$$

$$P = 3R$$

Como el peso de la lámina es:

$$P = 30 \text{ N}$$

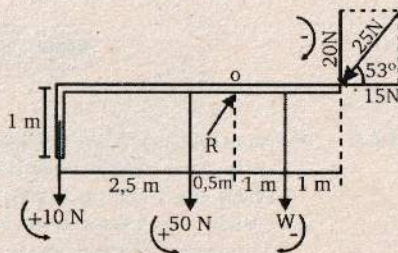
$$30 = 3R$$

$$\therefore R = 10 \text{ N}$$

Rpta.: C

Resolución 48: Para hacer el DCL de la barra, debemos tener en cuenta lo siguiente:

1. La barra es uniforme, por lo tanto su peso es proporcional a su longitud.
2. Se analiza como si fuesen dos barras: Una de 1 m y la otra de 5 m.
3. La fuerza de reacción en el punto de apoyo ya no puede ser vertical como en los casos anteriores, debido a que la fuerza F tiene una componente horizontal y para mantenerla en equilibrio la reacción debe ser oblicua para que equilibre a dicha componente horizontal de F .



Como la barra se encuentra en equilibrio, se cumple que:

$$\Sigma \vec{M}_o = \vec{0}$$

$$+ (10)(3) + (50)(0,5) - W(1) - (20)(2) = 0$$

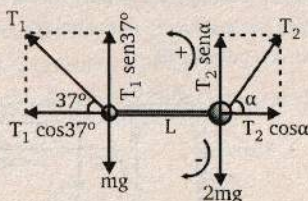
$$30 + 25 - W - 40 = 0$$

$$15 - W = 0$$

$$\therefore W = 15 \text{ N}$$

Rpta.: A

Resolución 49: Hagamos el DCL del sistema formado por las 2 masas y la barra inrgrávida



Como el sistema está en equilibrio, aplicamos la 1ra condición:

$$\Sigma \vec{F} = \vec{0}$$

En el eje horizontal (x): $+T_2 \cos \alpha - T_1 \cos 37^\circ = 0$

$$T_2 \cos \alpha = \left(\frac{4}{5}\right) T_1 \quad \dots\dots\dots(1)$$

En el eje vertical (y): $+T_1 \sin 37^\circ + T_2 \sin \alpha - mg - 2mg = 0$

$$T_2 \sin \alpha = 3mg - \left(\frac{3}{5}\right) T_1 \quad \dots\dots\dots(2)$$

Ahora, aplicamos la 2da condición de equilibrio:

$$\Sigma \vec{M} = \vec{0}$$

$$+(T_2 \sin \alpha)(L) - (2mg)(L) = 0$$

$$T_2 \sin \alpha = 2mg \quad \dots\dots\dots(3)$$

Reemplazando la ecuación (3) en la ecuación (2):

$$2mg = 3mg - \left(\frac{3}{5}\right) T_1$$

$$\left(\frac{3}{5}\right) T_1 = mg \quad T_1 = \left(\frac{5}{3}\right) mg$$

Reemplazando en la ecuación (1):

$$T_2 \cos \alpha = \left(\frac{4}{5}\right) \left(\frac{5}{3}\right) mg$$

$$T_2 \cos \alpha = \left(\frac{4}{3}\right) mg \quad \dots\dots\dots(4)$$

Dividiendo las ecuaciones (3) y (4):

$$\frac{T_2 \sin \alpha}{T_2 \cos \alpha} = \frac{2mg}{\left(\frac{4}{3}\right) mg}$$

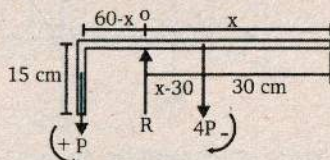
$$\tan \alpha = \frac{6}{4}$$

$$\therefore \tan \alpha = 1,5$$

Rpta.: A

Resolución 50: Para hacer el DCL del alambre debemos tener en cuenta lo siguiente:

1. El alambre es homogéneo, por lo tanto su peso es proporcional a su longitud.
2. Se analiza como si fuesen dos alambres: uno de 15 cm con un peso P y el otro de 60 cm con un peso $4P$.



Como el alambre está en equilibrio se cumple:

$$\Sigma \vec{M}_0 = \vec{0}$$

$$+P(60-x) - (4P)(x-30) = 0$$

Simplificando P :

$$60-x-4(x-30) = 0$$

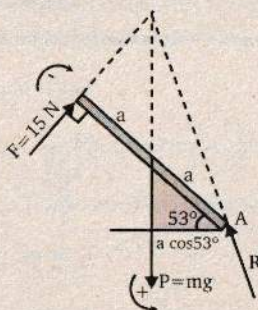
$$60-x-4x+120 = 0$$

$$180-5x = 0$$

$$\therefore x = 36 \text{ cm}$$

Rpta.: E

Resolución 51: Hacemos el DCL de la barra. Como son tres las fuerzas que actúan, éstas deben ser concurrentes.



Aplicamos la 2da condición de equilibrio:

$$\Sigma \vec{M}_A = \vec{0}$$

$$-(15)(2a) + P(a \cos 53^\circ) = 0$$

$$-30a + mg(a)(0,6) = 0$$

Simplificando a :

$$-30 + (0,6)mg = 0$$

$$mg = 50$$

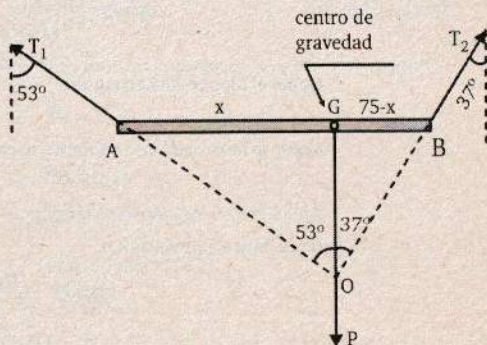
$$m(9,8) = 50$$

$$\therefore m = 5,10 \text{ kg}$$

Rpta.: D

Resolución 52: Para hacer el DCL de la barra se debe tener en cuenta los siguientes datos:

1. Es una barra no uniforme, por lo tanto la fuerza de la gravedad no actúa en su punto medio.
2. Sobre la barra actúan tres (3) fuerzas.
3. Como la barra está en equilibrio, las fuerzas deben ser concurrentes. El punto de concurrencia es O.



De la figura obtenemos:

$$\tan 53^\circ = \frac{x}{OG} \quad \dots\dots(1)$$

$$\tan 37^\circ = \frac{75-x}{OG} \quad \dots\dots(2)$$

Dividiendo las ecuaciones (1) entre (2):

$$\frac{\tan 53^\circ}{\tan 37^\circ} = \frac{x}{75-x}$$

$$\frac{4}{3} = \frac{x}{75-x}$$

$$\frac{16}{9} = \frac{x}{75-x}$$

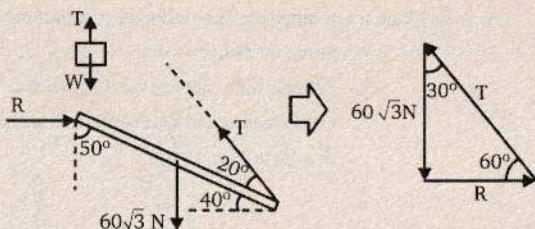
$$1200 - 16x = 9x$$

$$1200 = 25x$$

$$\therefore x = 48 \text{ cm}$$

Rpta.: E

Resolución 53: Hacemos el DCL del bloque y de la barra:



Como el bloque está en equilibrio, se cumple:

$$T = W$$

Como la barra está en equilibrio, se cumple:

$$\Sigma \vec{F} = \vec{0}$$

Aplicamos el método del triángulo.

De la figura, obtenemos:

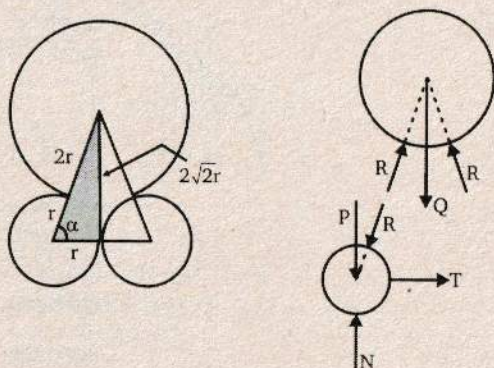
$$\cos 30^\circ = \frac{60\sqrt{3}}{T}$$

$$\frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{60\sqrt{3}}{W}$$

$$\therefore W = 120 \text{ N}$$

Rpta.: B

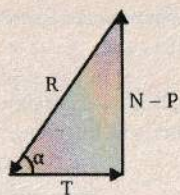
Resolución 54: Hacemos el DCL de dos de los cilindros:



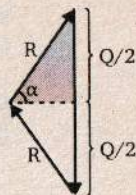
Como los cilindros están en equilibrio, se cumple que:

$$\Sigma \vec{F} = \vec{0}$$

Aplicamos el método del triángulo en ambos cilindros:



cilindro pequeño



cilindro grande

Como los tres triángulos sombreados son semejantes podemos afirmar que:

En el cilindro pequeño: $\frac{T}{R} = \frac{r}{3r}$

Simplificando r , se tiene:

$$R = 3T \dots (1)$$

En el cilindro grande: $\frac{Q/2}{R} = \frac{2\sqrt{2}r}{3r} \dots (2)$

Reemplazando la ecuación (1) en la ecuación (2):

$$\frac{Q/2}{3T} = \frac{2\sqrt{2}r}{3r}$$

Simplificando y ordenando:

$$\frac{Q}{2T} = 2\sqrt{2}$$

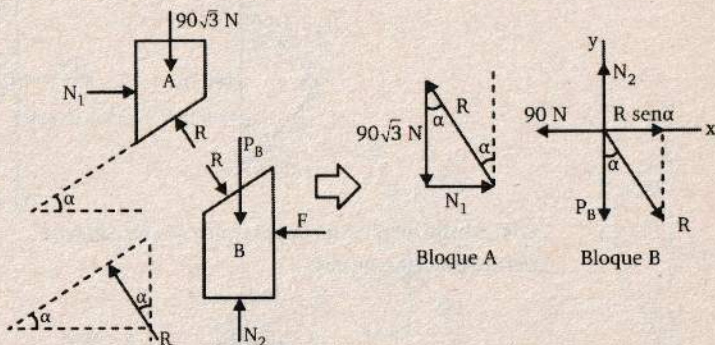
$$\frac{Q}{4\sqrt{2}} = T$$

$$T = \frac{Q}{4\sqrt{2}} \cdot \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2}}$$

$$\therefore T = \frac{\sqrt{2}Q}{8}$$

Rpta.: C

Resolución 55: Hacemos el DCL de los bloques:



En el bloque A, aplicamos el método del triángulo:

Del triángulo de fuerzas:

$$R \cos \alpha = 90\sqrt{3} \dots (1)$$

En el bloque B, aplicamos el método de descomposición rectangular.

En el eje x, se tiene: $\Sigma \vec{F}_x = \vec{0}$

$$+R \sin \alpha - 90 = 0$$

$$R \sin \alpha = 90 \dots (2)$$

Dividiendo las ecuaciones (1) y (2):

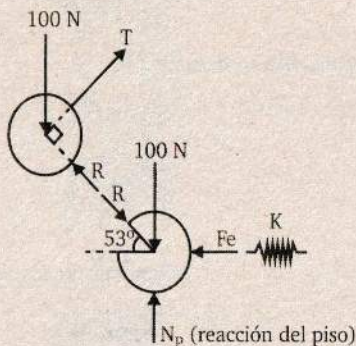
$$\frac{R \cos \alpha}{R \sin \alpha} = \frac{90\sqrt{3}}{90}$$

$$\cot \alpha = \sqrt{3}$$

$$\therefore \alpha = 30^\circ$$

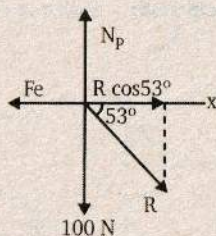
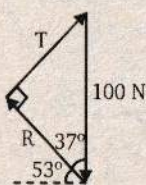
Rpta.: A

Resolución 56: Hacemos el DCL de cada cilindro:



Como se encuentran en reposo, se cumple:

$$\Sigma \vec{F} = \vec{0}$$



En el cilindro superior aplicamos el método del triángulo:

Del triángulo, obtenemos:

$$R = 100 \cos 37^\circ$$

$$R = 100 \left(\frac{4}{5} \right) \rightarrow R = 80 \text{ N}$$

En el cilindro inferior aplicamos descomposición rectangular:

En el eje x, aplicamos: $\Sigma \vec{F}_x = \vec{0}$

$$+ R \cos 53^\circ - F_e = 0$$

$$(80) \left(\frac{3}{5} \right) - F_e = 0$$

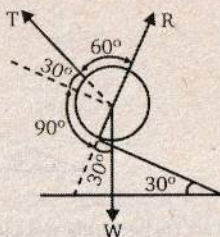
$$\therefore F_e = 48 \text{ N}$$

Rpta.: E

Resolución 57: Hacemos el DCL de la esfera:

Como la esfera está en equilibrio, se cumple:

$$\Sigma \vec{F} = \vec{0}$$



Aplicando el teorema de Lamy:

$$\frac{R}{\sin(30+90+30)^\circ} = \frac{W}{\sin 60^\circ}$$

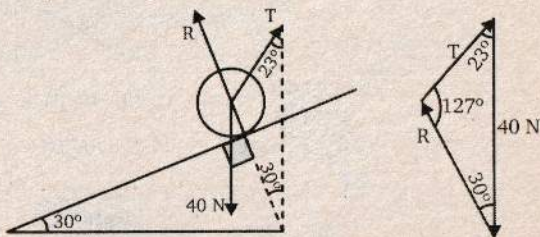
$$\frac{R}{\sin 150^\circ} = \frac{W}{\sin 60^\circ}$$

$$\frac{R}{1/2} = \frac{W}{\sqrt{3}/2}$$

$$\therefore R = \sqrt{3} W/3$$

Rpta.: E

Resolución 58: Hacemos el DCL del bloque:



Aplicamos el método del triángulo.

Aplicamos la ley de senos en dicho triángulo de fuerzas:

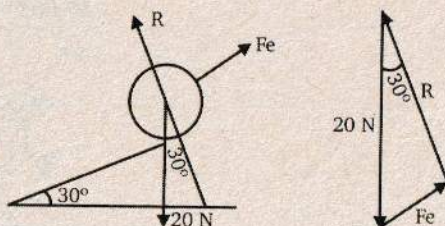
$$\frac{T}{\sin 30^\circ} = \frac{40}{\sin 127^\circ}$$

$$\frac{T}{1/2} = \frac{40}{4/5}$$

$$\therefore T = 25 \text{ N}$$

Rpta.: C

Resolución 59: Hacemos el DCL de la esfera y aplicamos el método del triángulo:



La fuerza F_e , es la fuerza elástica e igual a:

$$F_e = Kx$$

donde x es la deformación del resorte, es decir:

$$x = 12 - 10 = 2 \text{ cm}$$

$$F_e = (5 \text{ N/cm})(2 \text{ cm})$$

$$F_e = 10 \text{ N}$$

En el triángulo de fuerzas aplicamos la ley de cosenos:

$$F_e^2 = 20^2 + R^2 - 2(20)(R)\cos 30^\circ$$

Reemplazando F_e :

$$10^2 = 400 + R^2 - 2(20)(R)\left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right)$$

$$R^2 - 20\sqrt{3}R + 300 = 0$$

$$R - 10\sqrt{3}$$

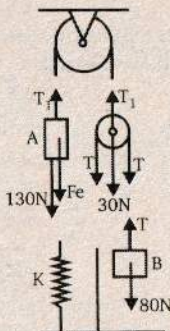
$$R - 10\sqrt{3}$$

$$(R - 10\sqrt{3})(R - 10\sqrt{3}) = 0$$

$$\therefore R = 10\sqrt{3} \text{ N}$$

Rpta.: C

Resolución 60: Hacemos el DCL de los bloques A y B y de la polea móvil:



Como el sistema está en equilibrio, se cumple:

$$\Sigma \vec{F} = \vec{0}$$

En el bloque B: $+T - 80 = 0 \rightarrow T = 80 \text{ N}$

En la polea móvil: $+T_1 - T - T - 30 = 0$

$$T_1 - 80 - 80 - 30 = 0 \rightarrow T_1 = 190 \text{ N}$$

En el bloque A: $+T_1 - Fe - 130 = 0$

$$190 - Kx - 130 = 0$$

$$60 \text{ N} = (30 \text{ N/cm})(x)$$

$$\therefore x = 2 \text{ cm}$$

Rpta.: A

Resolución 61: Hacemos el DCL de la barra y del bloque:

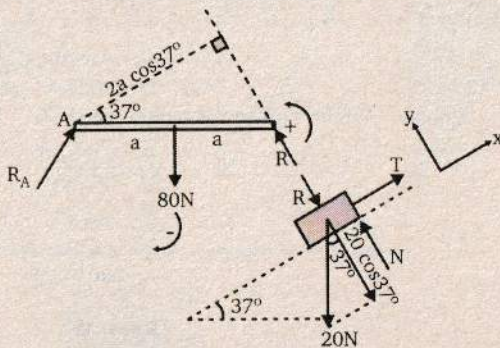
Como la barra está en equilibrio, se cumple:

$$\Sigma M_A = 0$$

$$+(R)(2a \cos 37^\circ) - (80)(a) = 0$$

$$R(2a)(0,8) = 80a$$

$$R = 50 \text{ N}$$



Como el bloque se encuentra en equilibrio, se cumple:

$$\Sigma \vec{F} = \vec{0}$$

Aplicamos el método de descomposición rectangular:

En el eje de las ordenadas:

$$\Sigma F_y = 0$$

$$+N - R - 20 \cos 37^\circ = 0$$

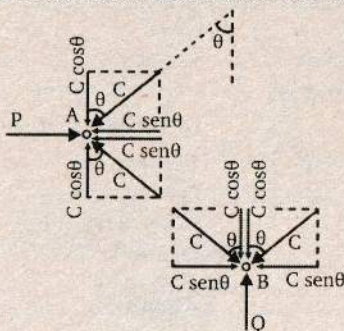
$$+N - 50 - 20(0,8) = 0$$

$$N - 50 - 16 = 0$$

$$\therefore N = 66 \text{ N}$$

Rpta.: E

Resolución 62: Hacemos el DCL de dos articulaciones del sistema



Como el sistema está en equilibrio, aplicamos el método de descomposición rectangular.

En la articulación A, se cumple:

$$\Sigma F_x = 0$$

$$+P - C \sen \theta - C \sen \theta = 0$$

$$P = 2 C \sen \theta \dots (1)$$

En la articulación B, se cumple:

$$\Sigma F_y = 0$$

$$+Q - C \cos \theta - C \cos \theta = 0$$

$$Q = 2 C \cos \theta \dots (2)$$

Dividiendo las ecuaciones (1) entre (2):

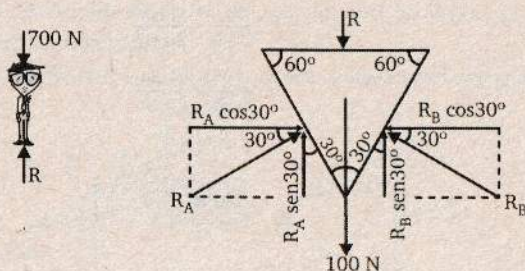
$$\frac{P}{Q} = \frac{2 C \sen \theta}{2 C \cos \theta}$$

$$\frac{P}{Q} = \tan \theta$$

$$\therefore \theta = \tan^{-1}(P/Q)$$

Rpta.: A

Resolución 63: Hacemos el DCL de la persona y de la cuña:



Como la persona está en equilibrio, se cumple:

$$R = 700 \text{ N}$$

Como la cuña está en equilibrio, se cumple:

$$\Sigma \vec{F} = \vec{0}$$

Las fuerzas horizontales:

$$+R_A \cos 30^\circ - R_B \cos 30^\circ = 0$$

$$R_A = R_B$$

Las fuerzas verticales: $+R_A \sin 30^\circ + R_B \sin 30^\circ - 100 - R = 0$

$$+R_A \sin 30^\circ + R_A \sin 30^\circ - 100 - 700 = 0$$

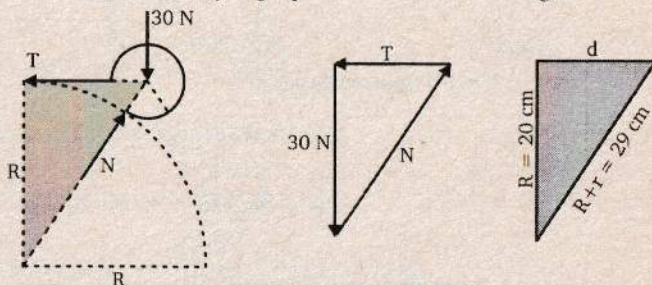
$$2R_A \sin 30^\circ = 800$$

$$2R_A (0,5) = 800$$

$$\therefore R_A = R_B = 800 \text{ N}$$

Rpta.: D

Resolución 64: Hacemos el DCL de la esfera y luego aplicamos el método del triángulo:



En el triángulo sombreado aplicamos el teorema de Pitágoras:

$$d^2 + 20^2 = 29^2$$

$$d^2 + 400 = 841 \rightarrow d = 21 \text{ cm}$$

Como el triángulo de fuerzas y el triángulo sombreado son semejantes, se cumple:

$$\frac{T}{30 \text{ N}} = \frac{d \text{ cm}}{20 \text{ cm}}$$

$$\frac{T}{30 \text{ N}} = \frac{21 \text{ cm}}{20 \text{ cm}}$$

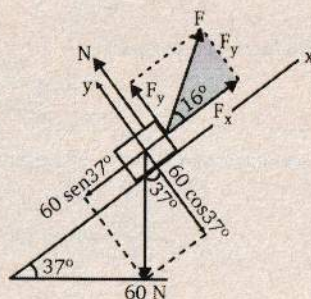
$$\therefore T = 31,5 \text{ N}$$

Rpta.: C

Resolución 65: Hacemos el DCL del bloque:

La ecuación vectorial de $\vec{F}$ es:

$$\vec{F} = F_x \vec{i} + F_y \vec{j} \dots (1)$$



Como el bloque está en equilibrio cumple:

$$\Sigma \vec{F} = \vec{0}$$

En el eje x:

$$+F_x - 60 \sin 37^\circ = 0$$

$$F_x - (60) \left(\frac{3}{5} \right) = 0$$

$$F_x = 36 \text{ N}$$

Del triángulo sombreado:

$$\tan 16^\circ = \frac{F_y}{F_x}$$

$$\frac{7}{24} = \frac{F_y}{36}$$

$$F_y = 10,5 \text{ N}$$

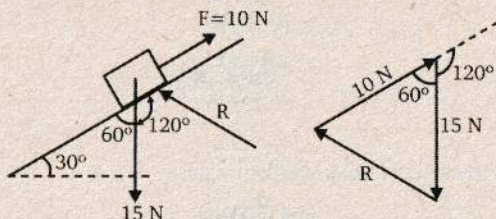
Reemplazando en la ecuación (1) los valores hallados:

$$\therefore \vec{F} = 36 \vec{i} + 10,5 \vec{j}$$

Rpta.: E

Resolución 66: Para hacer el DCL del bloque se debe tener cuenta lo siguiente:

1. El plano inclinado no es liso, por lo tanto la fuerza de reacción no es perpendicular al plano.
2. El bloque sube con velocidad constante, entonces está en equilibrio.



Formamos el triángulo de fuerzas y en él aplicamos la ley de cosenos:

$$R^2 = 10^2 + 15^2 - 2(10)(15) \cos 60^\circ$$

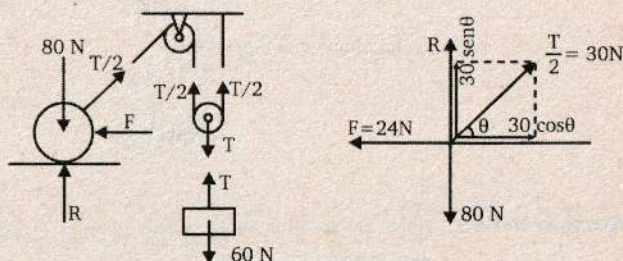
$$R^2 = 100 + 225 - (300)(1/2)$$

$$R^2 = 175 = (25)(7)$$

$$\therefore R = 5\sqrt{7}\text{ N}$$

Rpta.: A

Resolución 67: Hacemos el DCL de la esfera, la polea móvil y el bloque:



Como el bloque está en equilibrio, se cumple:

$$T = 60\text{ N}$$

Como la esfera está en equilibrio, se cumple:

$$\Sigma \vec{F} = \vec{0}$$

Aplicamos el método de descomposición rectangular.

Las fuerzas horizontales, cumplen:

$$+30 \cos \theta - 24 = 0$$

$$30 \cos \theta = 24$$

$$\cos \theta = 0,8 \rightarrow \theta = 37^\circ$$

fuerzas verticales cumplen:

$$+R + 30 \operatorname{sen} \theta - 80 = 0$$

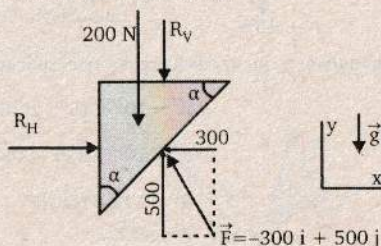
$$R + 30 \operatorname{sen} 37^\circ - 80 = 0$$

$$R + 30(0,6) - 80 = 0$$

$$\therefore R = 62 \text{ N}$$

Rpta.: B

Resolución 68: Hacemos el DCL de la piedra triangular.



Como la piedra está en equilibrio, se cumple:

$$\sum \vec{F} = \vec{0}$$

Las fuerzas en el eje y, cumplen:

$$+500 - 200 - R_V = 0$$

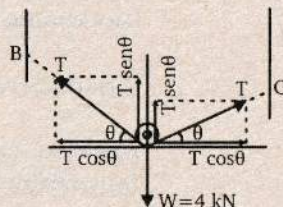
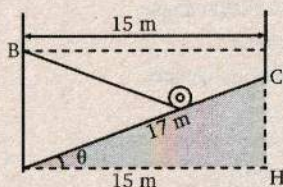
$$R_V = 300 \text{ N}$$

Vectorialmente se expresa así:

$$\therefore \vec{R}_V = -300\vec{j}$$

Rpta.: B

Resolución 69: Hacemos el DCL de la polea móvil y luego aplicamos el método de la descomposición rectangular:



En el triángulo sombreado, aplicamos el teorema de Pitágoras:

$$17^2 = 15^2 + CH^2$$

$$289 = 225 + CH^2$$

$$CH = 8 \text{ m}$$

Como existe equilibrio, se cumple:

$$\Sigma F = 0$$

$$+T \operatorname{sen} \theta + T \operatorname{sen} \theta - 4 = 0$$

$$2T \operatorname{sen} \theta = 4$$

$$T \cdot \frac{8}{17} = 4$$

$$\therefore T = 8,5 \text{ kN}$$

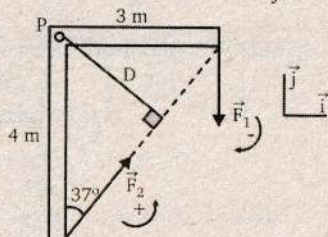
Rpta.: E

Resolución 70:

El momento que produce una fuerza F con respecto al punto P es:

$$M_P^F = Fd$$

La dirección del vector es perpendicular al plano formado por la línea de acción de la fuerza y el punto P ; en este caso está ubicado en el eje z .



Momento producido por la fuerza F_1 :

$$\vec{M}_P^{F_1} = -F_1(3) \vec{k}$$

$$\vec{M}_P^{F_1} = -(40)(3) \vec{k} \rightarrow \vec{M}_P^{F_1} = -120 \vec{k}$$

Momento producido por la fuerza F_2 :

$$\vec{M}_P^{F_2} = +F_2(D) \vec{k}$$

$$\vec{M}_P^{F_2} = +(50)(4 \operatorname{sen} 37^\circ) \vec{k}$$

$$\vec{M}_P^{F_2} = +(50)(4)(0,6) \vec{k} \rightarrow \vec{M}_P^{F_2} = +120 \vec{k}$$

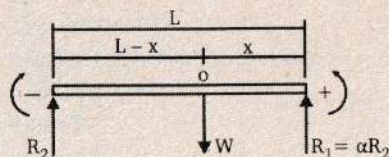
El momento resultante respecto del punto P es:

$$\vec{M}_P = -120 \vec{k} + 120 \vec{k}$$

$$\therefore \vec{M}_P = \vec{0}$$

Rpta.: E

Resolución 71: Hacemos el DCL de la vara de peso despreciable:



Como la vara está en reposo, se cumple:

$$\Sigma \vec{M}_o = \vec{0}$$

$$-R_2(L-x) + R_1(x) = 0$$

Reemplazando R_1 : $-R_2(L-x) + \alpha R_2(x) = 0$

Simplificando R_2 : $-(L-x) + \alpha(x) = 0$

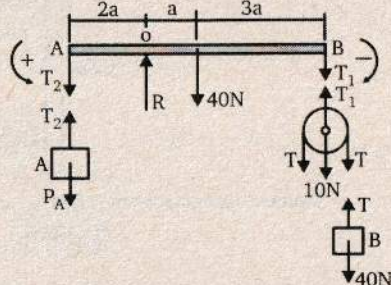
$$-L + x + \alpha x = 0$$

$$x(1 + \alpha) = L$$

$$\therefore x = \frac{L}{\alpha + 1}$$

Rpta.: B

Resolución 72: Hacemos el DCL de la barra homogénea y de los bloques A y B:



Como el sistema se encuentra en equilibrio, se cumplen las 2 condiciones.

En el bloque B, se cumple:

$$\Sigma \vec{F} = \vec{0}$$

$$+T - 40 = 0 \quad \rightarrow \quad T = 40 \text{ N}$$

En la polea móvil, se cumple:

$$\Sigma \vec{F} = \vec{0}$$

$$+T_1 - T - T - 10 = 0$$

$$+T_1 - 40 - 40 - 10 = 0 \quad \rightarrow \quad T_1 = 90 \text{ N}$$

En la barra homogénea: $\Sigma \vec{M}_o = \vec{0}$

$$+T_2(2a) - (40)(a) - (T_1)(4a) = 0$$

$$+T_2(2a) - (40)(a) - (90)(4a) = 0$$

$$+T_2(2a) = 400a \rightarrow T_2 = 200 \text{ N}$$

En el bloque A, se cumple:

$$\Sigma \vec{F} = \vec{0}$$

$$+T_2 - P_A = 0$$

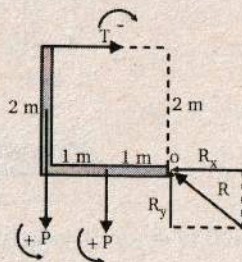
$$P_A = T_2$$

$$\therefore P_A = 200 \text{ N}$$

Rpta.: D

Resolución 73: Hacemos el DCL de la barra teniendo en cuenta lo siguiente:

1. La barra es homogénea, por lo tanto su peso es proporcional a su longitud.
2. La barra está doblada, por lo tanto valos a analizarla como si fuesen dos barras homogéneas.



- I. Como la barra está en equilibrio, se cumple:

$$\Sigma \vec{M}_O = \vec{0}$$

$$+(40)(2) + (40)(1) - T(2) = 0$$

$$\therefore T = 60 \text{ N}$$

- II. Si la barra está en equilibrio, también cumple:

$$\Sigma \vec{F} = \vec{0}$$

Las fuerzas horizontales:

$$+T - R_x = 0$$

$$R_x = T \rightarrow R_x = 60 \text{ N}$$

Las fuerzas verticales:

$$+R_y - 40 - 40 = 0 \rightarrow R_y = 80 \text{ N}$$

La reacción en la articulación es:

$$R = \sqrt{R_x^2 + R_y^2}$$

Reemplazando los valores:

$$R = \sqrt{60^2 + 80^2}$$

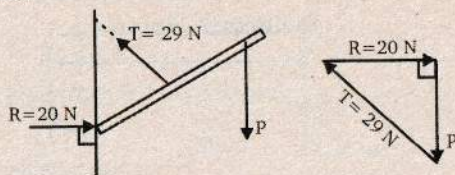
$$R = \sqrt{3600 + 6400}$$

$$R = \sqrt{10000}$$

$$\therefore R = 100 \text{ N}$$

Rpta.: B

Resolución 74: Hacemos el DCL de la barra:



Como la barra está en equilibrio, se cumple:

$$\Sigma \vec{F} = \vec{0}$$

Aplicamos el método del triángulo.

Como el triángulo de fuerzas es un triángulo rectángulo podemos aplicar el teorema de Pitágoras:

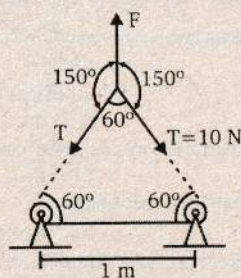
$$29^2 = 20^2 + P^2$$

$$841 = 400 + P^2$$

$$\therefore P = 21 \text{ N}$$

Rpta.: C

Resolución 75: Hacemos el DCL de punto donde se aplica la fuerza F:



Aplicamos el teorema de Lamy:

$$\frac{F}{\sin 60^\circ} = \frac{T}{\sin 150^\circ}$$

$$\frac{F}{\sqrt{3}/2} = \frac{10 \text{ N}}{1/2}$$

$$F = 10\sqrt{3} \text{ N}$$

$$F = 10(1,73) \text{ N}$$

$$\therefore F = 17,3 \text{ N}$$

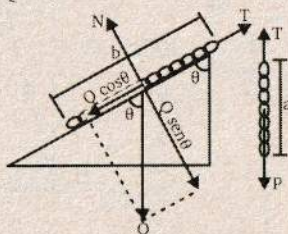
Rpta.: C

Resolución 76:

Para hacer el DCL de la cadena debemos tener en cuenta que:

1. La cadena es homogénea, por lo tanto su peso es proporcional a su longitud.
2. Podemos analizarla como si fuesen dos cadenas. Si la porción que mide a pesa P y la porción que mide b pesa Q , se puede establecer la siguiente relación:

$$\frac{P}{Q} = \frac{a}{b}$$



Como la cadena está en equilibrio se cumple:

$$\Sigma \vec{F} = \vec{0}$$

En la porción que mide a :

$$+T - P = 0 \rightarrow T = P \dots (1)$$

En la porción que mide b :

$$+T - Q \cos \theta = 0 \rightarrow T = Q \cos \theta \dots (2)$$

Igualando las ecuaciones:

$$P = Q \cos \theta$$

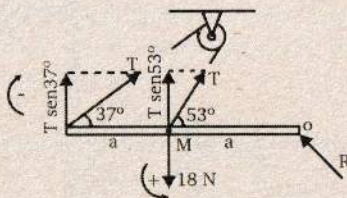
$$\frac{P}{Q} = \cos \theta$$

$$\therefore \frac{a}{b} = \cos \theta$$

Rpta.: B

Resolución 77:

Hacemos el DCL de la varilla homogénea:



Como está en equilibrio, aplicamos:

$$\Sigma \vec{M}_o = \vec{0}$$

$$-(T \sin 37^\circ)(2a) - (T \sin 53^\circ)(a) + (18)(a) = 0$$

$$-(T)(0,6)(2a) - (T)(0,8)(a) + (18)(a) = 0$$

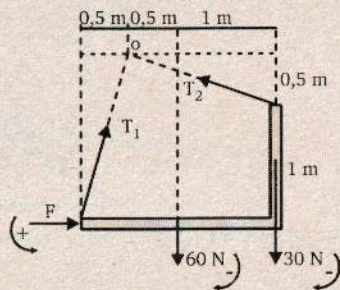
$$2T = 18$$

$$\therefore T = 9 \text{ N}$$

Rpta.: B

Resolución 78: Para hacer el DCL de la barra se debe tener en cuenta lo siguiente:

1. La barra es homogénea, por lo tanto si toda la barra pesa 90 N, la porción que mide 1 m pesará 30 N y la porción que mide 2 m pesa 60 N.
2. Se analiza como si fuesen dos barras homogéneas.



Como la barra está en equilibrio, se cumple:

$$\Sigma \vec{M}_o = \vec{0}$$

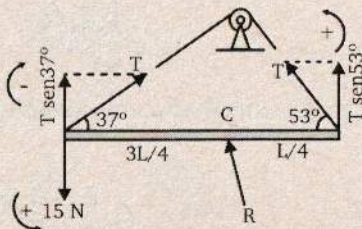
$$+F(1,5) - (60)(0,5) - (30)(1,5) = 0$$

$$+F(1,5) = 75$$

$$\therefore F = 50 \text{ N}$$

Rpta.: A

Resolución 79: Hacemos el DCL de la barra:



Aplicamos la segunda condición de equilibrio respecto de C:

$$\Sigma \vec{M}_C = \vec{0}$$

$$+(15)(3L/4) - (T \text{ sen } 37^\circ)(3L/4) + (T \text{ sen } 53^\circ)(L/4) = 0$$

Simplificando $L/4$:

$$+(15)(3) - (T \text{ sen } 37^\circ)(3) + (T \text{ sen } 53^\circ) = 0$$

$$+45 - T(3/5)(3) + T(4/5) = 0$$

$$+45 - T(9/5) + T(4/5) = 0$$

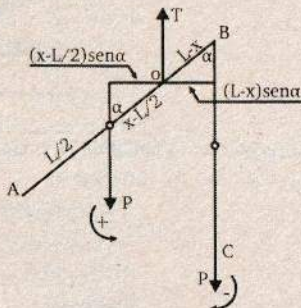
$$45 - T = 0$$

$$\therefore T = 45 \text{ N}$$

Rpta.: E

Resolución 80: Al hacer el DCL de la barra debemos tener en cuenta lo siguiente:

1. La barra es homogénea y por lo tanto su peso es proporcional a su longitud.
2. La barra doblada por la mitad; entonces puede ser analizada como si fuesen dos barras de igual peso (P).
3. Según el enunciado: $AB = L = 20 \text{ cm}$



Como está en equilibrio, aplicamos:

$$\Sigma \vec{M}_O = \vec{0}$$

$$+P(x - L/2) \text{ sen } \alpha - P(L - x) \text{ sen } \alpha = 0$$

$$+P(x - L/2) \text{ sen } \alpha = P(L - x) \text{ sen } \alpha$$

$$x - L/2 = L - x$$

$$x = 3L/4$$

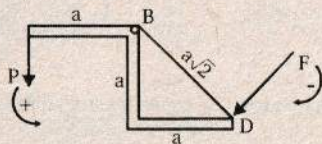
Reemplazando el valor de L :

$$x = 3(20)/4$$

$$\therefore x = 15 \text{ cm}$$

Rpta.: C

Resolución 81: La fuerza que nos pide se debe aplicar en D y debe ser la mínima. Para que la fuerza sea la mínima, el brazo de palanca debe ser el máximo; entonces la fuerza debe ser perpendicular al segmento BD.



Si debe estar en equilibrio, aplicamos:

$$\Sigma \vec{M}_B = \vec{0}$$

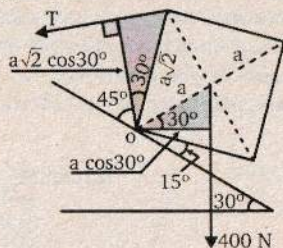
$$+P(a) - F(a\sqrt{2}) = 0$$

$$P(a) = F(a\sqrt{2})$$

$$\therefore F = P/\sqrt{2}$$

Rpta.: C

Resolución 82: Hacemos el DCL del cubo:



Como el cubo está en equilibrio, se cumple:

$$\Sigma \vec{M}_o = \vec{0}$$

$$+T(a\sqrt{2} \cos 30^\circ) - (400)(a \cos 30^\circ) = 0$$

$$+T(a\sqrt{2} \cos 30^\circ) = (400)(a \cos 30^\circ)$$

$$T(\sqrt{2}) = 400$$

$$\therefore T = 282 \text{ N}$$

Rpta.: B

Resolución 83: Hacemos el DCL de la barra:

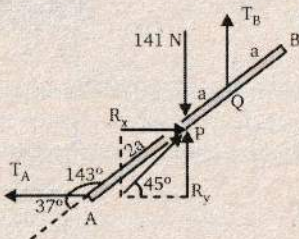
Según el enunciado, la reacción en P forma 45° con la horizontal; por lo tanto sus componentes tienen igual magnitud:

$$R_x = R_y = R$$

La reacción en P es:

$$R_p = \sqrt{R_x^2 + R_y^2}$$

$$R_p = \sqrt{R^2 + R^2} \quad R_p = R\sqrt{2} \dots (1)$$



Como la barra se encuentra en equilibrio, se cumple:

$$\Sigma \vec{F} = \vec{0}$$

Las fuerzas horizontales cumplen:

$$+R_x - T_A = 0$$

$$+R - T_A = 0 \rightarrow T_A = R$$

las fuerzas verticales cumplen:

$$+T_B + R_y - 141 = 0$$

$$+T_B + R - 141 = 0$$

$$T_B = 141 - R \dots (2)$$

Aplicamos la segunda condición de equilibrio:

$$\Sigma \vec{M}_P = \vec{0}$$

$$-T_A(2a \sin 37^\circ) + T_B(a \cos 37^\circ) = 0$$

Reemplazando T_A : $-R(2a)(3/5) + T_B(a)(4/5) = 0$

$$T_B(a)(4/5) = R(2a)(3/5)$$

$$T_B = 3R/2$$

Reemplazando en la ecuación (2):

$$3R/2 = 141 - R$$

$$5R/2 = 141$$

El número 141, podemos expresarlo como:

$$141 = 100\sqrt{2}$$

$$5R/2 = 100\sqrt{2} \rightarrow R = 40\sqrt{2}$$

Reemplazando en la ecuación (1):

$$R_p = (40\sqrt{2})(\sqrt{2})$$

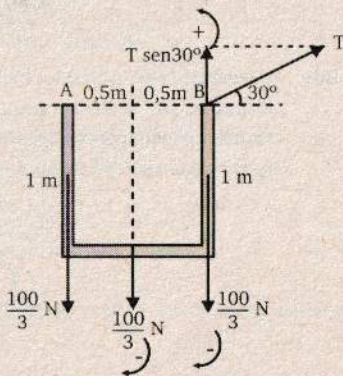
$$\therefore R_p = 80 \text{ N}$$

Rpta.: C

Resolución 84:

Para hacer el DCL de la barra, se tiene en cuenta que:

1. La barra es homogénea, por lo tanto su peso es proporcional a su longitud.
2. Analizamos a la barra como si fuesen 3 barras y cada porción pesa un tercio del peso total, es decir que cada una de ellas pesa $100/3 \text{ N}$.



Aplicamos la segunda condición de equilibrio:

$$\Sigma \vec{M}_A = \vec{0}$$

$$-\frac{100}{3} \cdot 0,5 - \frac{100}{3} \cdot 1 + (T \sin 30^\circ)(1) = 0$$

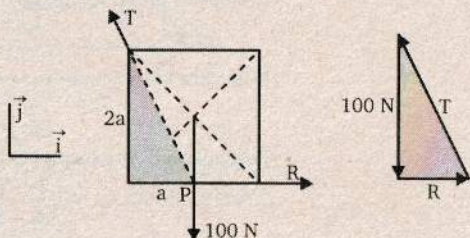
$$-50 + T(1/2) = 0$$

$$\therefore T = 100 \text{ N}$$

Rpta.: A

Resolución 85: Al hacer el DCL de la placa cuadrada, se tiene en cuenta que:

1. La placa es homogénea, por lo tanto la fuerza de la gravedad actúa en el centro del cuadrado
2. Sobre el cuadrado actúan solamente tres fuerzas; entonces pueden ser paralelas o concurrente; en este caso deben ser concurrentes en el punto P. Para ello la reacción en la articulación debe ser horizontal.



El triángulo de fuerzas es semejante al triángulo sombreado de la izquierda.

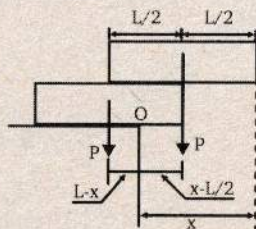
$$\frac{R}{100} = \frac{a}{2a}$$

$$R = 50 \text{ N}$$

$$\therefore R = +50 \text{ i}$$

Rpta.: B

Resolución 86: Hacemos el DCL de los dos bloques, teniendo en cuenta que los dos bloques son idénticos; por lo tanto pesan igual (P) y la máxima distancia que el bloque superior puede sobresalir del inferior es cuando su centro y el borde derecho del inferior estén ubicados en la misma vertical.



Aplicamos la segunda condición de equilibrio, respecto del punto O:

$$\Sigma \vec{M}_O = \vec{0}$$

$$+P(L-x) - P(x-L/2) = 0$$

Simplificando P

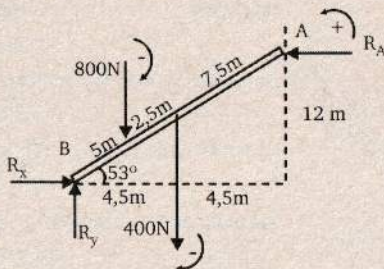
$$L-x-x+L/2=0$$

$$\therefore x = 3L/4$$

Rpta.: B

Resolución 87: Hacemos el DCL de la escalera teniendo en cuenta que:
La escalera está en equilibrio, entonces el piso debe ser rugoso y por lo tanto la reacción tiene dos componentes: R_x y R_y .

$$R_B = \sqrt{R_x^2 + R_y^2} \dots (1)$$



Aplicamos la segunda condición de equilibrio:

$$\Sigma \vec{M}_B = 0$$

$$+R_A(12) - (400)(4,5) - (800)(3) = 0$$

$$R_A = 350 \text{ N}$$

Aplicamos la primera condición de equilibrio:

$$\Sigma F = 0$$

Las fuerzas horizontales, cumplen:

$$R_x = R_A \rightarrow R_x = 350 \text{ N}$$

Las fuerzas verticales, cumplen:

$$+R_y - 800 - 400 = 0$$

$$R_y - 1\,200 = 0 \rightarrow R_y = 1\,200 \text{ N}$$

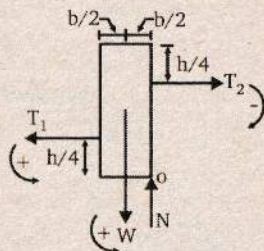
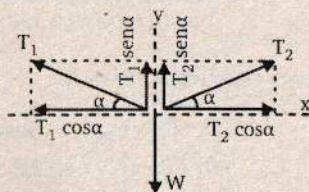
Reemplazando en la ecuación (1):

$$R_B = \sqrt{350^2 + 1\,200^2}$$

$$\therefore R_B = 1\,250 \text{ N}$$

Rpta.: B

Resolución 88: Hacemos el DCL del bloque superior y del punto de unión de las cuerdas que sostienen al bloque inferior.



En el DCL del bloque, observa que la fuerza normal actúa en el punto o.

Aplicamos la primera condición de equilibrio, al punto que une a las cuerdas que sostienen al bloque inferior:

$$\Sigma \vec{F} = \vec{0}$$

En el eje x: $+T_2 \cos \alpha - T_1 \cos \alpha = 0 \rightarrow T_1 = T_2$

En el eje y: $+T_1 \sin \alpha + T_2 \sin \alpha - W = 0$

$$2T_1 \sin \alpha = W \dots (1)$$

Aplicamos la segunda condición de equilibrio, al bloque superior:

$$+T_1(h/4) + W(b/2) - T_2(3h/4) = 0$$

Reemplazando $T_1 = T_2$: $+T_1(h/4) + W(b/2) - T_1(3h/4) = 0$

$$+W(b/2) - T_1(h/2) = 0 \dots (2)$$

Reemplazando la ecuación (1) en la ecuación (2):

$$2T_1 \sin \alpha (b/2) - T_1(h/2) = 0$$

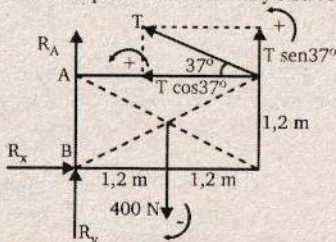
$$2T_1 \sin \alpha (b/2) = T_1(h/2)$$

$$\therefore \sin \alpha = h/2b$$

Rpta.: A

Resolución 89: Hacemos el DCL de la puerta, teniendo en cuenta lo siguiente:

1. La fuerza de reacción en A no tiene componente horizontal (según el enunciado); por lo tanto es vertical (R_A)
2. La reacción en B tiene una componente horizontal y otra vertical.



Aplicamos la segunda condición de equilibrio, respecto del vértice B:

$$\Sigma \vec{M}_B = \vec{0}$$

$$+ (T \sin 37^\circ)(2,4) + (T \cos 37^\circ)(1,2) - (400)(1,2) = 0$$

$$+ T(3/5)(2,4) + T(4/5)(1,2) - (400)(1,2) = 0$$

$$T = 200 \text{ N}$$

Aplicamos la primera condición de equilibrio:

$$\Sigma \vec{F} = \vec{0}$$

$$+R_A + R_y + T \sin 37^\circ - 400 = 0$$

$$+R_A + R_y + (200) \sin 37^\circ - 400 = 0$$

$$\therefore R_A + R_y = 280 \text{ N}$$

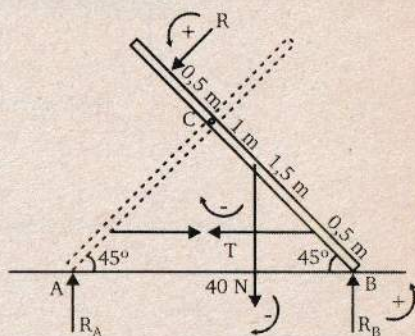
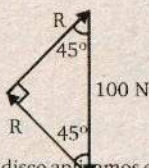
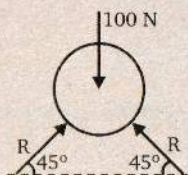
Rpta.: C

Resolución 90:

Hacemos el DCL del disco y de la barra derecha:

Si cada barra pesa 40 N y el disco pesa 100 N, el peso total del sistema es 180 N.

Todo el peso del sistema está apoyado en los puntos A y B; entonces, las fuerzas que soporta cada punto es: $R_A = R_B = 90$ N



En el disco aplicamos el método del triángulo ya que cumple:

$$\Sigma \vec{F} = \vec{0}$$

$$R = 100 \cos 45^\circ$$

$$R = 100(\sqrt{2}/2) \rightarrow R = 50\sqrt{2} \text{ N}$$

Aplicamos la segunda condición de equilibrio a la barra:

$$\Sigma \vec{M}_C = \vec{0}$$

$$+R(0,5) + R_B(3 \cos 45^\circ) - 40(1) \cos 45^\circ - T(2,5 \sin 45^\circ) = 0$$

Reemplazando los valores de R y R_B :

$$(50\sqrt{2})(0,5) + (90)(3)(\sqrt{2}/2) - 40(1)(\sqrt{2}/2) - T(2,5)(\sqrt{2}/2) = 0$$

Simplificando: $50 + 270 - 40 - T(2,5) = 0$

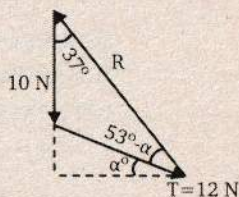
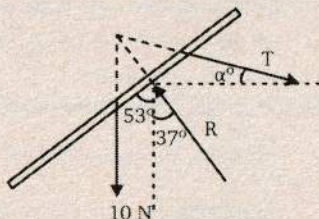
$$\therefore T = 112 \text{ N}$$

Rpta.: A

Resolución 91:

Hacemos el DCL de la barra uniforme:

Como el sistema está en equilibrio y son 3 fuerzas las que actúan en la barra, éstas deben ser concurrentes.



Aplicamos el método del triángulo y usamos la ley de senos:

$$\frac{T}{\sin 37^\circ} = \frac{10}{\sin(53^\circ - \alpha)}$$

$$\frac{12}{\sin 37^\circ} = \frac{10}{\sin(53^\circ - \alpha)}$$

$$\frac{12}{3/5} = \frac{10}{\sin(53^\circ - \alpha)}$$

$$20 = \frac{10}{\sin(53^\circ - \alpha)}$$

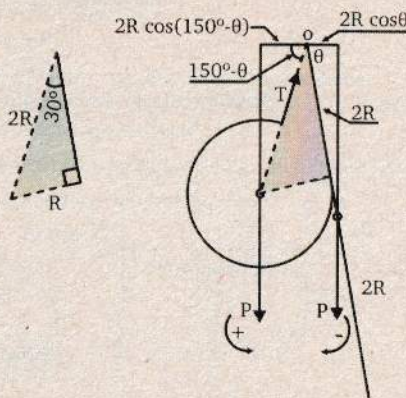
$$\sin(53^\circ - \alpha) = 0,5$$

$$53^\circ - \alpha = 30^\circ$$

$$\therefore \alpha = 23^\circ$$

Rpta.: D

Resolución 92: Hacemos el DCL del sistema formado por la esfera y la barra:



Como el sistema está en equilibrio aplicamos la segunda condición de equilibrio respecto al punto o: $\Sigma \vec{M}_o = \vec{0}$

Observa que la tensión T de la cuerda no produce torque (momento)

$$+P(2R) \cos(150^\circ - \theta) - P(2R) \cos \theta = 0$$

$$+P(2R) \cos(150^\circ - \theta) = P(2R) \cos \theta$$

Simplificando: $\cos(150^\circ - \theta) = \cos \theta$

Si las funciones son iguales, una de las soluciones es que los ángulos tienen igual valor; entonces: $150^\circ - \theta = \theta$

$$\therefore \theta = 75^\circ$$

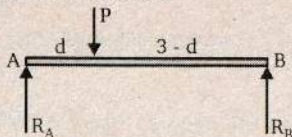
Rpta.: E

Resolución 93:

Hacemos el DCL de la viga, en el instante en que la reacción en A es el doble que la reacción en B:

$$R_A = 2 R_B$$

Para ello la bolita a recorrido una distancia d.



Como la viga se encuentra en equilibrio, aplicamos:

$$\Sigma \vec{F} = \vec{0}$$

$$+R_A - P + R_B = 0$$

$$2R_B - P + R_B = 0 \rightarrow R_B = P/3$$

Aplicamos la segunda condición de equilibrio respecto del extremo A:

$$\Sigma M_A = 0$$

$$-P(d) + (R_B)(3) = 0$$

Reemplazando el dato hallado:

$$-P(d) + (P/3)(3) = 0$$

$$-P(d) + P = 0 \rightarrow d = 1 \text{ m} = 100 \text{ cm}$$

Como la velocidad de la bolita es constante; entonces usamos la ecuación:

$$d = vt$$

Reemplazando el valor hallado:

$$100 = (2,5) t$$

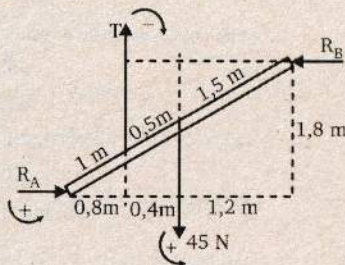
$$\therefore t = 40 \text{ s}$$

Rpta.: B

Resolución 94:

Hacemos el DCL de la barra uniforme, teniendo en cuenta:

1. La barra es uniforme; por lo tanto la fuerza de la gravedad actúa en su centro.
2. Las superficies son lisas; por lo tanto las reacciones son perpendiculares a las paredes.



Aplicamos la primera condición de equilibrio:

$$\Sigma \vec{F} = \vec{0}$$

Las fuerzas horizontales, cumple:

$$+R_A - R_B = 0 \rightarrow R_A = R_B \dots (1)$$

Las fuerzas verticales, cumplen:

$$+T - 45 = 0 \rightarrow T = 45 \text{ N}$$

Aplicamos la segunda condición de equilibrio, respecto del extremo B de la barra:

$$\sum \vec{M}_B = \vec{0}$$

$$+R_A(1,8) + (45)(1,2) - T(1,6) = 0$$

Reemplazando el valor de T:

$$R_A(1,8) + (45)(1,2) - (45)(1,6) = 0$$

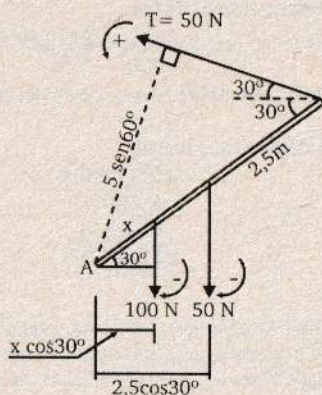
$$R_A(1,8) = 18$$

$$R_A = 10 \text{ N}$$

$$\therefore R_A = R_B = 10 \text{ N}$$

Rpta.: D

Resolución 95: Hacemos el DCL del tablón:



Aplicamos la segunda condición de equilibrio, respecto al extremo A:

$$\sum \vec{M}_A = \vec{0}$$

$$+T(5 \text{ sen } 60^\circ) - (50)(2,5 \cos 30^\circ) - (100)(x \cos 30^\circ) = 0$$

Como, $\text{sen } 60^\circ = \cos 30^\circ$, podemos simplificar:

$$+T(5) - (50)(2,5) - (100)(x) = 0$$

Pero, la tensión de ruptura de la cuerda es:

$$T = 50 \text{ N}$$

$$(50)(5) - (50)(2,5) - (100)(x) = 0$$

$$250 - 125 - 100x = 0$$

$$125 = 100x$$

$$\therefore x = 1,25 \text{ m}$$

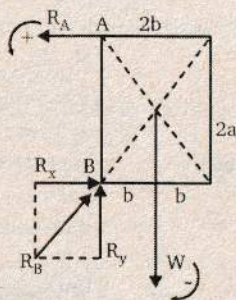
Rpta.: C

Resolución 96:

Hacemos el DCL de la puerta, teniendo en cuenta que:

1. La puerta es homogénea, por lo tanto la fuerza de la gravedad actúa en el centro de la puerta.
2. En el extremo superior A, la fuerza de reacción no tiene componente vertical.
3. En el extremo inferior B, la fuerza de reacción tiene dos componentes.

$$R_B^2 = R_x^2 + R_y^2 \dots (1)$$



Aplicamos la primera condición de equilibrio:

$$\Sigma \vec{F} = \vec{0}$$

Las fuerzas horizontales cumplen:

$$+R_x - R_A = 0 \rightarrow R_x = R_A \dots (2)$$

Las fuerza verticales cumplen:

$$+R_y - W = 0 \rightarrow R_y = W \dots (3)$$

Aplicamos la segunda condición de equilibrio:

$$\Sigma \vec{M}_B = \vec{0}$$

$$+R_A(2a) - W(b) = 0$$

$$R_A = W(b/2a)$$

Reemplazando en la ecuación (2):

$$R_x = W(b/2a) \dots (4)$$

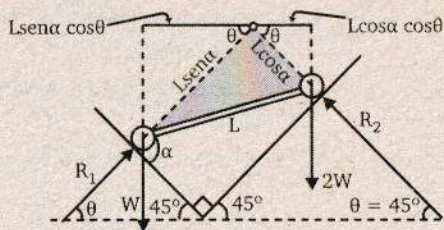
Reemplazando las ecuaciones (3) y (4) en la ecuación (1):

$$R_B^2 = [W(b/2a)]^2 + W^2$$

$$\therefore R_B = (W/2a)\sqrt{4a^2 + b^2}$$

Rpta.: C

Resolución 97: Hacemos el DCL de la barra uniforme, teniendo en cuenta:



Aplicamos la segunda condición de equilibrio, respecto del punto O:

$$\Sigma \vec{M}_O = 0$$

$$+ W(L \text{ sen } \alpha \cos \theta) - 2W(L \cos \alpha \cos \theta) = 0$$

$$+ W(L \text{ sen } \alpha \cos \theta) = 2W(L \cos \alpha \cos \theta)$$

Simplificando:

$$\text{sen } \alpha = 2 \cos \alpha$$

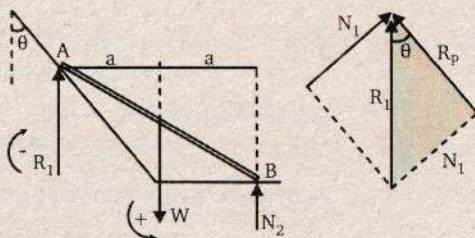
$$\tan \alpha = 2$$

$$\alpha = \text{arc tan}(2)$$

Rpta.: A

Resolución 98: Hacemos el DCL de la escalera teniendo en cuenta:

1. La fuerza de la gravedad (W) es vertical y la reacción (N_2) del piso horizontal es también vertical.
2. Como la escalera está en equilibrio, la tercera fuerza de reacción (R_1) en el plano inclinado, también debe ser vertical.
3. La reacción R_1 , tiene dos componentes: la fuerza normal N_1 y la fuerza paralela al plano R_p .



Aplicamos la segunda condición de equilibrio respecto de B:

$$\Sigma M_B = 0$$

$$-(R_1)(2a) + (W)(a) = 0$$

$$(W)(a) = (R_1)(2a)$$

$$(W) = (R_1)(2)$$

$$R_1 = W/2$$

Del triángulo sombreado:

$$N_1 = (R_1)\text{sen}\theta$$

$$N_1 = (W/2)\text{sen}\theta$$

$$\therefore N_1 = 0,5W\text{sen}\theta$$

Rpta.: C

Resolución 99: Hacemos el DCL de la barra:

Aplicamos la segunda condición de equilibrio:

$$\Sigma \vec{M}_P = \vec{0}$$

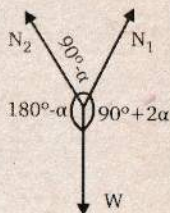
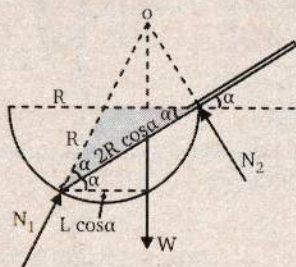
$$-W(L \cos \alpha) + N_2(2R \cos \alpha) = 0$$

$$N_2(2R \cos \alpha) = W(L \cos \alpha)$$

$$N_2(2R) = W(L)$$

Reemplazando el dato: $N_2(\sqrt{3}L) = W(L)$

$$\sqrt{3} N_2 = W$$



Las 3 fuerzas son concurrentes en el punto o y aplicamos el teorema de Lamy:

$$\frac{N_2}{\text{sen}(90^\circ + 2\alpha)} = \frac{W}{\text{sen}(90^\circ - \alpha)}$$

$$\frac{N_2}{\cos 2\alpha} = \frac{W}{\cos \alpha}$$

$$\frac{N_2}{2\cos^2 \alpha - 1} = \frac{\sqrt{3} N_2}{\cos \alpha}$$

$$\cos \alpha = 2\sqrt{3} \cos^2 \alpha - \sqrt{3}$$

$$2\sqrt{3} \cos^2 \alpha - \cos \alpha - \sqrt{3} = 0$$

$$(\sqrt{3} \cos \alpha + 1)(2 \cos \alpha - \sqrt{3}) = 0$$

Tomando el factor: $\sqrt{3} \cos \alpha + 1 = 0$

$$\cos \alpha = -1/\sqrt{3}$$

Como el valor del coseno es negativo, el valor de α , es mayor a 90° ; respuesta que no es coherente con el problema planteado.

Tomando el otro factor: $2 \cos \alpha - \sqrt{3} = 0$

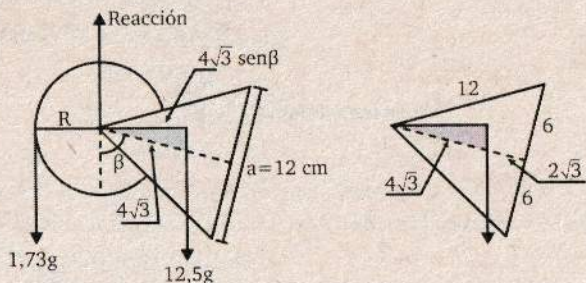
$$\cos \alpha = \sqrt{3}/2$$

$$\therefore \alpha = 30^\circ$$

Rpta.: A

Resolución 100: Hacemos el DCL de la polea, teniendo en cuenta:

1. El centro de gravedad de la lámina triangular está ubicada en el baricentro.
2. El centro de gravedad de la polea está ubicada en su centro geométrico.



Aplicamos la segunda condición de equilibrio:

$$\Sigma \vec{M}_O = \vec{0}$$

$$+(1,73g)(R) - (12,5g)(4\sqrt{3} \text{ sen } \beta) = 0$$

$$+(\sqrt{3}g)(R) = (12,5g)(4\sqrt{3} \text{ sen } \beta)$$

$$R = (12,5)(4 \text{ sen } \beta)$$

$$48 = 50 \text{ sen } \beta$$

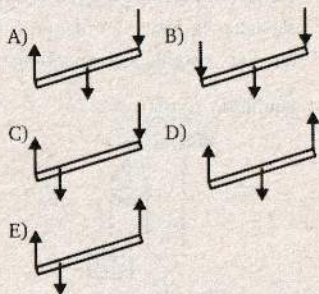
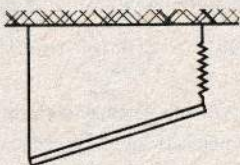
$$\text{sen } \beta = \frac{24}{50}$$

$$\therefore \beta = 74^\circ$$

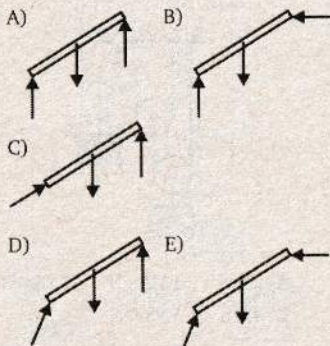
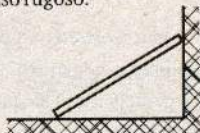
Rpta.: D

PROBLEMAS PROPUESTOS

1. Indicar el diagrama de cuerpo libre correcto de la barra homogénea en equilibrio.

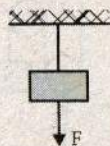


2. Indique la alternativa que represente mejor el diagrama de fuerzas de la barra homogénea si la pared es lisa y el piso rugoso.

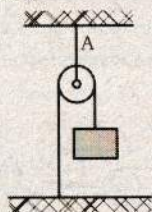


3. Un bloque de 8 kg de masa cuelga de un hilo atado a un techo, si lo jalamos hacia abajo con una fuerza igual a la mitad del peso del bloque, hallar la magnitud de la tensión en la cuerda.

Considere: $g = 10 \text{ m/s}^2$.



- A) 40 N B) 60 N C) 80 N
D) 100 N E) 120 N
4. En el siguiente sistema en equilibrio la polea pesa 1 N y el bloque 5 N. Hallar el valor de la tensión en la cuerda A.

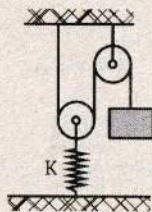


- A) 5 N B) 6 N C) 10 N
D) 11 N E) 12 N
5. Un bloque de 2 kg de masa se desliza por un piso horizontal liso con una velocidad constante de 2 m/s. Hallar el valor de la fuerza de reacción entre el bloque y el piso.

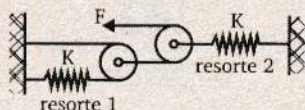
- A) 2 N B) 4 N C) 9,8 N
D) 19,6 N E) 0

6. La polea móvil tiene una masa de 1 kg y el bloque 5 kg, hallar la deformación del resorte si el valor de su constante es $K = 180 \text{ N/cm}$.

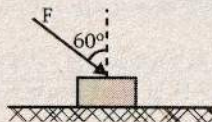
Considere: $g = 10 \text{ m/s}^2$



- A) 0,1 cm B) 0,2 cm C) 0,3 cm
D) 0,4 cm E) 0,5 cm
7. En el siguiente sistema en equilibrio las poleas son ideales. Si la magnitud de la fuerza F es 180 N, hallar la suma de las deformaciones en los resortes 1 y 2 si tienen igual constante $K = 450 \text{ N/cm}$.

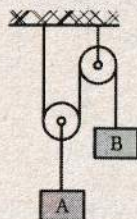


- A) 0,5 cm B) 0,8 cm C) 1,0 cm
D) 1,2 cm E) 1,5 cm
8. Aplicamos una fuerza de magnitud F sobre un bloque de 15 N de peso tal como se muestra en la figura, el bloque se desliza con velocidad constante, si la magnitud de la reacción normal del piso sobre el bloque es 35 N, hallar el valor de F .



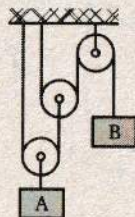
- A) 25 N B) 30 N C) 35 N
D) 40 N E) 45 N

9. El siguiente sistema esta formado por dos poleas de peso 4 N cada una y dos bloques A y B. Si el bloque A pesa 20 N, hallar la masa del bloque B para que el sistema se mantenga en equilibrio. ($g = 10 \text{ m/s}^2$)



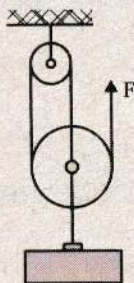
- A) 2,4 kg B) 2,2 kg C) 2,0 kg
D) 1,8 kg E) 1,2 kg

10. En el sistema mostrado en equilibrio todas las poleas tienen igual peso, el bloque A pesa 28 N y el bloque B 10 N, hallar el peso de cada polea.



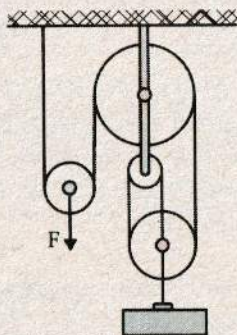
- A) 2,0 N B) 2,5 N C) 3,0 N
D) 4,0 N E) 5,0 N

11. Para el sistema de la figura, no hay rozamiento. Hallar la magnitud de la fuerza F necesaria para mantener el peso W en equilibrio. Las poleas son ideales.



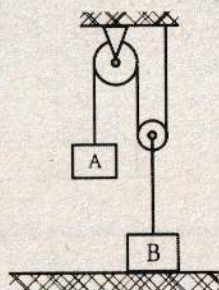
- A) $3W$ B) $3W/2$ C) W
D) $W/3$ E) $W/2$

12. Para el sistema de la figura, no hay rozamiento. Hallar la magnitud de la fuerza F necesaria para mantener el peso W en equilibrio. Las poleas son ideales.



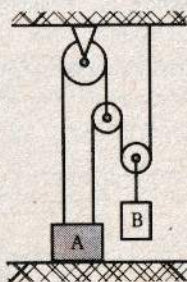
- A) $3W$ B) $3W/2$ C) $2W/3$
D) $4W/3$ E) $W/2$

13. Hallar la magnitud de la fuerza de reacción entre el bloque B de 125 N de peso y el piso liso, sabiendo que el bloque A pesa 60 N y se encuentra equilibrado. Considere que las poleas pesan 20 N cada una.



- A) 25 N B) 30 N C) 35 N
D) 40 N E) 45 N

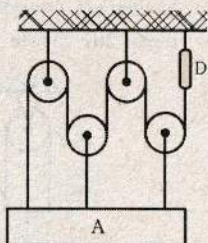
14. En el sistema mostrado que se encuentra en equilibrio se sabe que los bloques A y B pesan 140 N y 60 N respectivamente y cada polea móvil pesan 12 N. Hallar la magnitud de la fuerza de reacción entre el bloque A y el piso liso.



- A) 10 N B) 15 N C) 20 N
D) 30 N E) 36 N

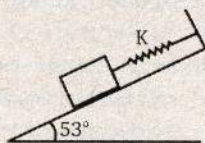
15. Si el dinamómetro D indica 25 N y cada polea móvil 5 N, hallar el peso del bloque A, sabiendo que todo el sistema se encuentra en equilibrio.

- A) 115 N
B) 105 N
C) 100 N
D) 95 N
E) 90 N



16. El bloque mostrado está en equilibrio y el resorte de constante $K = 400$ N/m está estirado 8 cm. Hallar la masa del bloque. ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

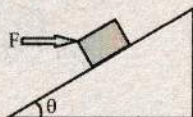
- A) 3 kg
B) 4 kg
C) 5 kg
D) 6 kg
E) 8 kg



17. El valor de la fuerza "F" horizontal necesaria para que el bloque encuentre en equilibrio sobre el plano inclinado liso es de 150 N. Si la fuerza de reacción normal del plano inclinado es de 170, el valor de la masa del bloque es:

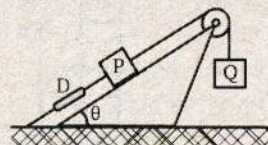
Considere: $g = 10 \text{ m/s}^2$

- A) 2 kg
B) 4 kg
C) 6 kg
D) 8 kg
E) 80 kg

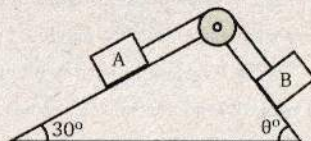


18. En el siguiente sistema donde el rozamiento es despreciable, hallar el valor del ángulo " θ " sabiendo que los bloques P y Q de pesos 40 N y 30 N respectivamente se mantienen en equilibrio y el dinamómetro (D) indica 10 N.

- A) 30°
B) 37°
C) 45°
D) 53°
E) 60°



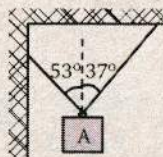
19. Para que el sistema se encuentre en equilibrio, el bloque A debe pesar 120 N y el bloque B 65 N. Si los planos son completamente lisos, hallar el valor de $\tan \theta$.



- A) 5/12 B) 12/5 C) 24/13
D) 5/13 E) 12/13

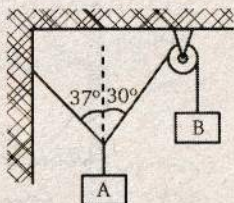
20. Si el bloque pesa 160 N, y está en equilibrio, hallar la magnitud de las tensiones en cada cuerda que lo sostiene. Las cuerdas son de peso despreciable.

- A) 86 N y 128 N
B) 96 N y 128 N
C) 102 N y 136 N
D) 90 N y 120 N
E) 120 N y 150 N



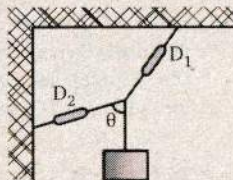
21. En el sistema mostrado que se encuentra en equilibrio, el bloque B pesa 12 N, hallar la magnitud de la tensión en la cuerda sujeta a la pared vertical.

A) 20 N
B) 14 N
C) 12 N
D) 10 N
E) 8 N



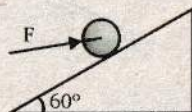
22. En el siguiente sistema en equilibrio, el dinamómetro D_1 indica 7 N, el dinamómetro D_2 indica 5 N y el peso del bloque es de 3 N, hallar el valor del ángulo θ .

A) 30°
B) 37°
C) 45°
D) 53°
E) 60°



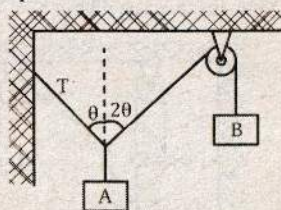
23. Para mantener en equilibrio a la esfera sobre un plano inclinado liso, se aplica una fuerza F cuya magnitud es igual al peso de la esfera P y con una dirección que forma 30° con el plano. Hallar la magnitud de la reacción normal del plano sobre la esfera.

A) $P/2$
B) P
C) $3P/2$
D) $2P$
E) $3P$



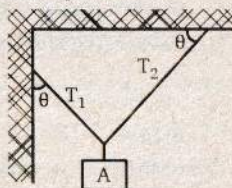
24. Los bloques del sistema se encuentran en equilibrio. Si la tensión en el cable T es $\sqrt{3}$ veces el peso del bloque B y el bloque A pesa 30 N, hallar el peso del bloque B.

A) 10 N B) 15 N C) 20 N
D) 25 N E) 30 N

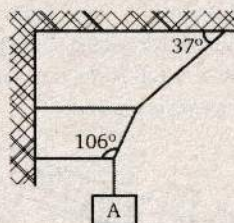


25. Determinar la relación entre las magnitudes de las tensiones en las cuerdas T_1 y T_2 (T_1/T_2) sabiendo que el sistema está en equilibrio.

A) $\sin \theta$
B) $\cos \theta$
C) $\tan \theta$
D) $\cot \theta$
E) $\sec \theta$

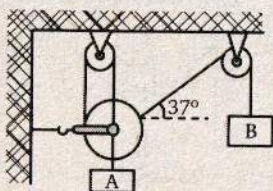


26. El bloque de la figura pesa 24 N y está en equilibrio, hallar las tensiones en las cuerdas horizontales.



A) 24 N y 25 N B) 7 N y 25 N
C) 7 N y 24 N
D) 7 N y 32 N E) 25 N y 32 N

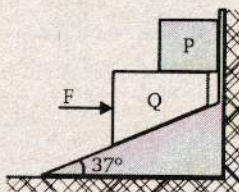
27. El sistema mostrado muestra poleas de peso despreciable y sin fricción. Si el bloque B pesa 50 N, hallar el peso del bloque A para que el sistema permanezca en equilibrio.



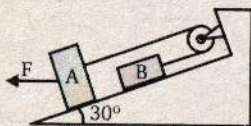
- A) 90 N B) 120 N C) 130 N
D) 140 N E) 150 N

28. Hallar la magnitud de la fuerza F horizontal que se debe aplicar para evitar que la cuña Q de 40 N de peso se mueva, sabiendo que P pesa 20 N. Todas las superficies son lisas.

- A) 60 N
B) 50 N
C) 45 N
D) 40 N
E) 35 N

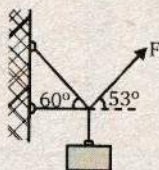


29. Hallar la fuerza necesaria F horizontal para mantener en equilibrio a los bloques A y B de pesos 60 N y 120 N respectivamente. Las superficies son lisas.



- A) 10 N B) 20 N C) $20\sqrt{3}$ N
D) 30 N E) $30\sqrt{3}$ N

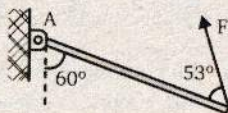
30. En el esquema de la figura el peso del bloque es 600 N. Aplicamos la fuerza F para mantener al sistema en equilibrio formando 53° con la horizontal. Hallar el intervalo de valores de F para que ambas cuerdas estén tensas.



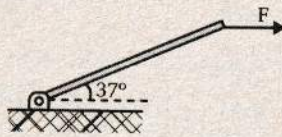
- A) $0 < F < 750$ N
B) $0 < F < 326,2$ N
C) $326,2 \text{ N} < F < 375$ N
D) $326,2 \text{ N} < F < 175$ N
E) $326,2 \text{ N} < F < 750$ N

31. Hallar el momento (en N·m) que produce la fuerza F de magnitud 10 N con respecto del extremo A de la barra de 1,5 m de longitud.

- A) +12
B) -12
C) +10
D) -10
E) +6



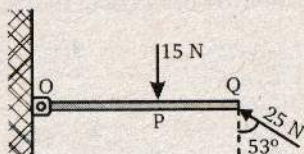
32. El momento que produce la fuerza F de magnitud 15 N respecto a la articulación es igual a $-18 \text{ N}\cdot\text{m}$, hallar la longitud de la barra.



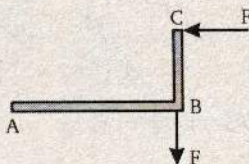
- A) 1,5 m B) 2 m C) 3 m
D) 4 m E) 6 m

33. Hallar el momento resultante respecto del punto O.

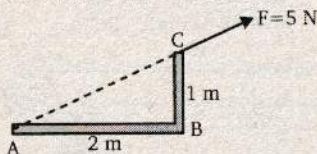
OP = 1 m; PQ = 0,6 m



- A) +3 N·m B) +6 N·m C) -6 N·m
D) -9 N·m E) +9 N·m
34. El momento resultante respecto al punto A, debido a las 2 fuerzas de magnitud F que actúan en el sistema, es -9 N·m. Hallar el valor de F.
Considere: AB = 1,5 m; BC = 0,6 m

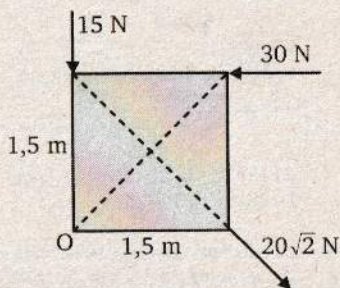


- A) 2 N B) 4 N C) 6 N
D) 8 N E) 10 N
35. Hallar el momento, expresado en N·m, que produce la fuerza F respecto del punto B, al actuar en el extremo C de la barra, tal como se muestra.

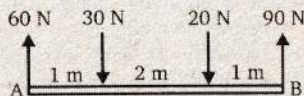


- A) $+\sqrt{5}$ B) $-\sqrt{5}$ C) $-2\sqrt{5}$
D) $+2\sqrt{5}$ E) $-5\sqrt{5}$

36. Sobre la lámina cuadrada de 1,5 m de lado actúan las fuerzas indicadas, hallar el momento resultante respecto del vértice "O".

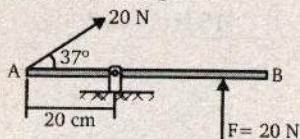


- A) -20 Nm B) +20 Nm C) +15 Nm
D) -15 Nm E) +10 Nm
37. Cuatro fuerzas verticales actúan sobre una barra de peso despreciable, tal como se muestra en la figura. ¿A qué distancia del extremo A se debe aplicar una fuerza para equilibrarla y en qué sentido?



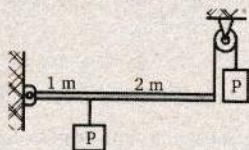
- A) 1,5 m; hacia abajo
B) 1,5 m; hacia arriba
C) 2,7 m; hacia abajo
D) 2,7 m; hacia arriba
E) 3,6 m; hacia abajo

38. Una barra de peso despreciable y de 60 cm de longitud es sometida a dos fuerzas tal como se muestra, ¿a qué distancia del extremo B debe aplicarse la fuerza F para que la barra permanezca en equilibrio?



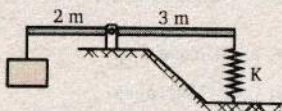
- A) 15 cm B) 20 cm C) 25 cm
D) 28 cm E) 32 cm

39. La barra homogénea de 10 N de peso y 3 m de longitud, está en equilibrio sosteniendo dos bloques de igual peso P tal como se muestra. Hallar el valor del peso (P) de cada bloque.



- A) 5 N B) 7,5 N C) 10 N
D) 12,5 N E) 15 N

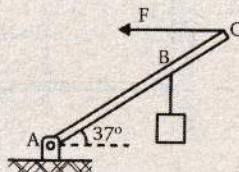
40. La barra homogénea de 6 N de peso es equilibrada con un bloque de 24 N de peso y un resorte ideal. Hallar la deformación producida en el resorte e indicar si está estirado o comprimido, considerando que su constante es igual a $K = 100 \text{ N/m}$.



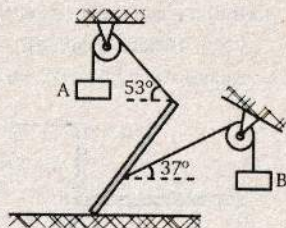
- A) 3 cm; estirado
B) 3 cm; comprimido
C) 5 cm; estirado
D) 15 cm; estirado
E) 15 cm; comprimido

41. Una barra de 3 kg sostiene a un bloque de 40 N de peso es equilibrada con una fuerza F horizontal. Hallar el valor de F. ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

- A) 50 N
B) 60 N
C) 70 N
D) 80 N
E) 90 N



42. La barra homogénea de 25 N está equilibrada con los bloques A y B cuyos pesos son 10 N y 15 N respectivamente. Hallar la fuerza de reacción entre el piso y la barra.

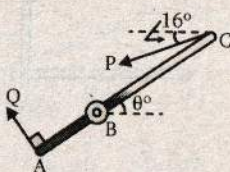


- A) 10 N B) 14 N C) 15 N
D) 20 N E) 25 N

43. En la figura se tiene una palanca que puede girar alrededor de un eje que pasa por B y sobre la cual actúan dos fuerzas P y Q. Si la magnitud de P es 325 N, hallar la magnitud de la fuerza Q para mantener a la palanca en equilibrio. Considere que:

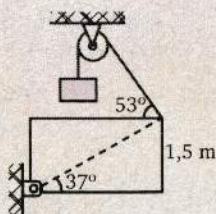
$$\overline{BC} = 2\overline{AB} \text{ y } \tan \theta = 5/12$$

- A) 36 N
B) 48 N
C) 52 N
D) 72 N
E) 108 N

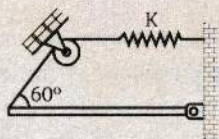


44. Una placa homogénea de 5 kg de masa se encuentra en equilibrio tal como se muestra en la figura, hallar la masa del bloque.

A) 0,5 kg
B) 1 kg
C) 2 kg
D) 2,5 kg
E) 4 kg

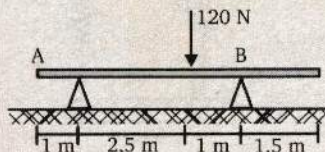


45. La barra homogénea pesa 60 N y se encuentra en equilibrio. Si la constante del resorte es 2 000 N/m, hallar el valor de su deformación, en centímetros.



A) 1,73 B) 3,46 C) 6,00
D) 12,00 E) 17,30

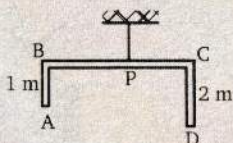
46. Una barra homogénea de 200 N de peso está apoyada en A y B. Si la barra está en equilibrio, hallar la magnitud de la fuerza de reacción en el punto de apoyo B.



A) 150 N B) 160 N C) 180 N
D) 200 N E) 220 N

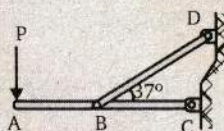
47. Una barra homogénea de 6 m de longitud es sostenida con una cuerda por el punto P. Hallar la distancia PC para que la porción BC permanezca en posición horizontal.

A) 1,25 m
B) 1,50 m
C) 1,75 m
D) 1,80 m
E) 2,25 m



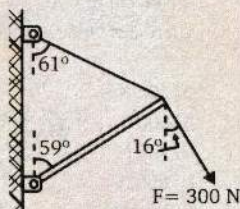
48. En la siguiente estructura, la barra AC es homogénea que pesa P y la barra BD es imponderable. En el extremo A se aplica una fuerza vertical hacia abajo de magnitud P tal como se indica. Si B es punto medio de AC. Hallar la reacción en la articulación C.

A) Q
B) 4Q
C) 5Q
D) $\sqrt{10} Q$
E) $\sqrt{17} Q$

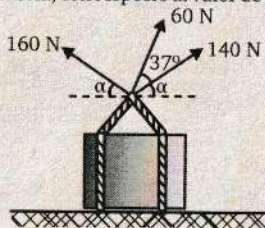


49. Se sabe que la siguiente estructura está en equilibrio. Si se aplica una fuerza F en el extremo de la barra, hallar el valor aproximado de la fuerza de compresión en la barra.

A) 141 N
B) 173 N
C) 223 N
D) 245 N
E) 264 N

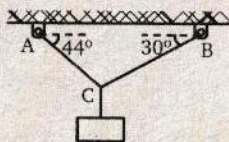


49. Un bloque es atado a cuerda que tratan de elevarlo; si se desea que suba verticalmente con velocidad constante, indicar la respuesta correcta, con respecto al valor de α .



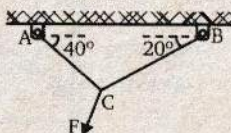
- A) es igual a 45°
 B) es menor que 45°
 C) es mayor que 45°
 D) es mayor que 53°
 E) es igual a 53°
51. Un bloque de 192 N de peso se encuentra en equilibrio, tal como se observa. Hallar la magnitud de la fuerza de tensión en la cuerda AC.

- A) 100 N
 B) 141 N
 C) 173 N
 D) 200 N
 E) 346 M

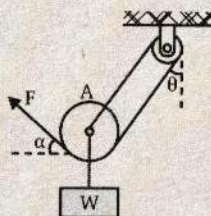


52. Dos cables AC y BC unidos en el punto C son jalados por una fuerza de módulo F , aplicada en C. Si la tensión en la cuerda AC es 500 N y en la cuerda BC 800 N, hallar el valor de F .

- A) 300 N
 B) 500 N
 C) 700 N
 D) 800 N
 E) 1300 N

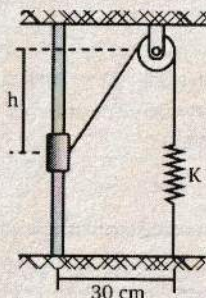


53. Un bloque de peso W es sostenido mediante una cuerda que pasa a través de una polea, tal como se muestra. Hallar el valor de la fuerza F , si se sabe que: $W = (\sqrt{5} + 4\sqrt{2})N$. Además: $\sin\theta = 1/3$



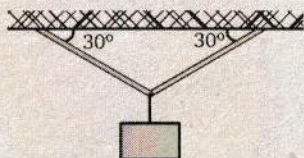
- A) 1 N B) 2 N C) 3 N
 D) 4 N E) 5 N

54. La figura muestra un collarín que puede deslizarle sin fricción por la barra vertical; cuando $h = 40$ cm el resorte está sin estirar y el equilibrio se logra cuando $h = 30\sqrt{3}$ cm, hallar el peso del collarín si la constante del resorte es $K = 600$ N/m



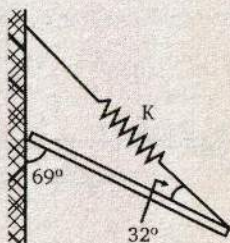
- A) 30 N B) $30\sqrt{3}$ N C) 40 N
 D) 60 N E) $60\sqrt{3}$ N

55. Dos barras metálicas e idénticas están unidas por medio de un pasador, soportan a un bloque de 3500 N. ¿Cuál debe ser la sección transversal de las barras para que la tensión en ellas sea 700 N/cm^2 ?



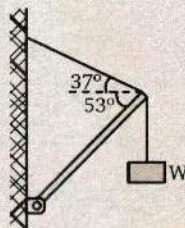
- A) 1 cm^2 B) 3 cm^2 C) 5 cm^2
D) 7 cm^2 E) 14 cm^2

56. Si el sistema se encuentra en equilibrio, calcular la reacción de la pared lisa sobre la barra si ésta pesa 20 N y se sabe que el resorte está estirado 2 cm. La constante del resorte es: $K = 500 \text{ N/m}$.



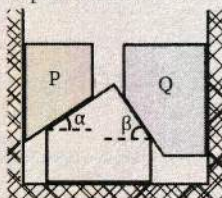
- A) $\sqrt{820} \text{ N}$ B) $\sqrt{180} \text{ N}$ C) $\sqrt{245} \text{ N}$
D) $\sqrt{425} \text{ N}$ E) $\sqrt{248} \text{ N}$

57. Calcular el máximo peso (W) que puede soportar la estructura de la figura, si la máxima tensión que la cuerda superior puede soportar es de 1 200 N y la máxima compresión que puede resistir la barra es 2 000 N. La cuerda vertical es lo bastante fuerte para poder resistir cualquier carga.



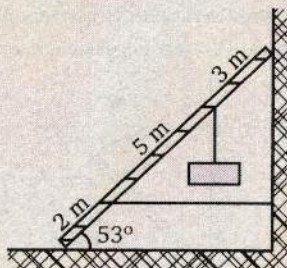
- A) 1 500 N B) 1 750 N C) 2 000 N
D) 2 250 N E) 2 500 N

58. El sistema formado por 3 bloques lisos se encuentra en equilibrio debido a sus propios pesos. ¿En qué relación se encuentran los pesos P y Q (P/Q) para lograr dicho equilibrio? Todas superficies son lisas.

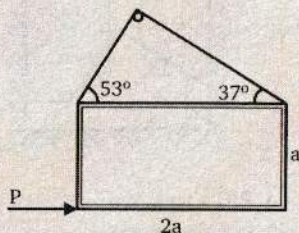


- A) $P/Q = \tan \alpha / \tan \beta$
B) $P/Q = \tan \beta / \tan \alpha$
C) $P/Q = \sin \alpha / \sin \beta$
D) $P/Q = \sin \beta / \sin \alpha$
E) $P/Q = \cos \alpha / \cos \beta$

59. Una escalera de 10 m de longitud se encuentra apoyada en una pared y un piso lisos, pero sujeta con un cable horizontal. Si el bloque y la escalera pesan 80 N cada uno, hallar la tensión en el cable.

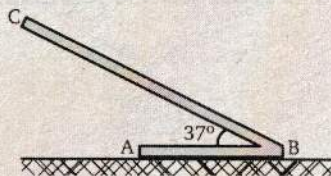


- A) 50 N B) 70 N C) 75 N
D) 80 N E) 90 N
60. Un espejo uniforme rectangular de 21 N de peso cuelga de dos cuerdas como se muestra en la figura. Hallar la magnitud de la fuerza P necesaria para mantenerlo en la posición indicada.

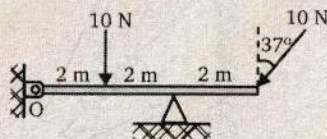


- A) 9 N B) 7 N C) 5 N
D) 3 N E) 1 N

61. Una tabla homogénea ABC doblada como se muestra en la figura, tiene un ancho "d". Hallar la máxima longitud que debe tener BC para que pueda mantener el equilibrio, si la parte AB mide 4 m.

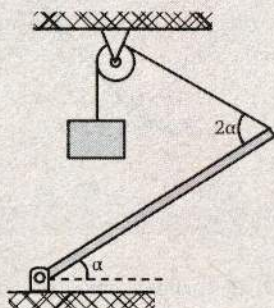


- A) 8,6 m B) 10 m C) 11,7 m
D) 13,4 m E) 15 m
62. Una barra homogénea de 6 m de largo y 20 N de peso está articulada en su extremo O apoyada en un soporte y cargada por dos fuerzas tal como se muestra en la figura. Hallar la fuerza de reacción en la articulación "O"



- A) 6 N B) 8 N C) 10 N
D) $6\sqrt{2}$ N E) $10\sqrt{2}$ N

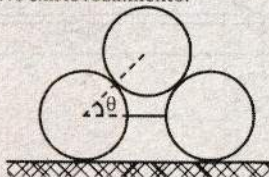
63. En la figura mostrada la barra y el bloque pesan 60 N y 25 N respectivamente. Si el sistema se encuentra en equilibrio, determinar el valor del ángulo " α ".



- A) 60° B) 30° C) 45°
D) 53° E) 37°
64. Se quiere pesar un cuerpo en una balanza de platillos cuyos brazos son iguales pero pesan diferente. Se coloca el cuerpo sucesivamente sobre cada uno de los platillos y se ha necesitado pesos respectivos de 2gramos y 28 gramos. ¿Cuál es el peso verdadero del cuerpo?

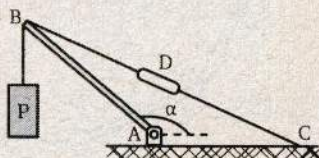
- A) 45g B) 40g C) 30g
D) 25g E) 15g

65. Dos cilindros homogéneos del mismo radio y peso " W " se han amarrado tal como se muestra, hallar la tensión en esta cuerda si sobre ellos se ha colocado otro cilindro de triple peso. No existe rozamiento.



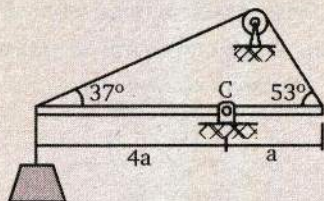
- A) $W \sen \theta$ B) $0,5W \cot \theta$
C) $W \tan \theta$
D) $W \cot \theta$ E) $1,5W \cot \theta$

66. Un bloque P de 10 N está suspendido por medio de una cuerda al extremo B de una barra homogénea AB que pesa 20 N que puede girar alrededor de la articulación "A". Desde el extremo "B" se ha tendido un cable y en cual existe un dinamómetro, el cual indica una fuerza de 20 N. Hallar el valor del ángulo " α " necesario para el equilibrio si se sabe que $AB = AC$.



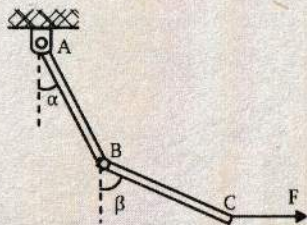
- A) 150° B) 45° C) 127°
D) 135° E) 120°

67. En la figura el peso del bloque es 26 N y la barra es de peso despreciable. Hallar la reacción en el apoyo "C"



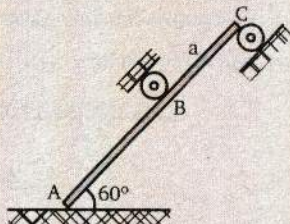
- A) 18 N B) 20 N C) 3 N
D) 13 N E) 26 N

68. Dos barras homogéneas idénticas están articuladas en el punto "B". El extremo "A" de la primera barra está articulado en el punto fijo "A". El extremo "C" de la segunda barra está sometido a la acción de la fuerza horizontal $F = \sqrt{3} P/2$, donde P es el peso de cada una de las barras. Determinar los ángulos " α " y " β " para el equilibrio.



- A) 30°; 60° B) 15°; 45°
C) 30°; 30°
D) 15°; 30° E) 30°; 45°

69. La barra mostrada pesa W y tiene longitud "L"; si se encuentra sostenida por dos rodillos en "B" y "C". Hallar el valor de la reacción en el rodillo "C"



- A) $WL/2a$ B) $WL/3a$ C) $WL/4a$
D) $WL/5a$ E) $WL/6a$

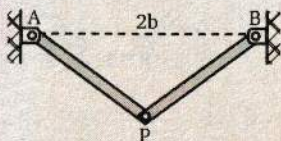
70. Determine la altura máxima de una pared que puede construirse de ladrillo, si el límite de resistencia a la fuerza de compresión del ladrillo es igual a 10^6 N/m^2 y la densidad de este es de $1,6 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$.

- A) 50 m B) 62,5 m C) 65 m
D) 85 m E) 125 m

71. Se tiene una rueda de madera que pesa 60 Kg y tiene su centro de gravedad a 1mm del eje. Para hacer que el C.G. esté en el eje, se hace un agujero en el diámetro donde se encuentra el C.G. valiendose de un taladro, quitando un peso de 200 g. ¿A qué distancia del eje se ha realizado el taladramiento?

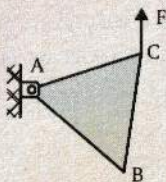
- A) 1 dm B) 2 dm C) 3 dm
D) 1 cm E) 3 cm

72. Dos barras homogéneas de masa M y largo " $2a$ " están articuladas en puntos fijos A y B, y a la vez articuladas entre ellas en P. Determine la reacción en la articulación P.



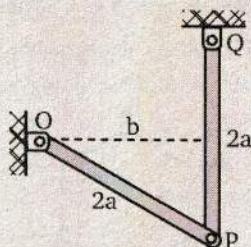
- A) $\frac{Mgb}{2\sqrt{4a^2 - b^2}}$ B) $\frac{Mgb}{2\sqrt{4a^2 + b^2}}$
 C) $\frac{Mgb}{\sqrt{4a^2 - b^2}}$
 D) $\frac{Mgb}{\sqrt{2a^2 - b^2}}$ E) $\frac{Mgb}{4\sqrt{a^2 - b^2}}$

73. Una lámina homogénea de peso W y de forma de un triángulo equilátero de lado " a " que puede girar alrededor del vértice A. Si al vértice "C" se le aplica una fuerza " F " vertical hacia arriba cuyo valor es igual al peso W , determine el ángulo que forma el lado AC de la lámina con la vertical en la posición de equilibrio.



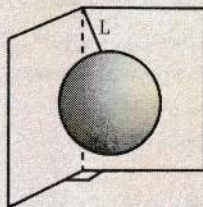
- A) 30° B) 45° C) 53°
 D) 69° E) 90°

74. Una esfera de radio 2 m y peso $3\sqrt{7}\text{ N}$ está colgada de la esquina de una habitación mediante una cuerda de longitud $L=4\text{ m}$. Hallar la tensión en la cuerda si no existe rozamiento.



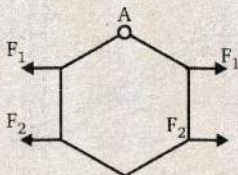
- A) 5N B) 6N C) 7N
 D) 8N E) 9N

75. Dos barras de masa M y largo $2a$ están articuladas en los puntos O, P y Q. Determine las reacciones en los puntos O y Q.

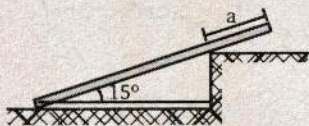


- A) $\frac{Mg}{2}, \frac{Mg}{3}$ B) $\frac{Mg}{2}, \frac{3Mg}{2}$
 C) $\frac{Mg}{3}, \frac{Mg}{2}$
 D) $\frac{Mg}{2}, \frac{Mg}{2}$ E) $\frac{3Mg}{2}, \frac{3Mg}{2}$

76. Una cadena cerrada formada por seis barras iguales de peso P cada una se cuelga de uno de sus vértices A. Se aplican dos parejas de fuerzas F_1 y F_2 , horizontales, según se indica en la figura. Hallar F_1 y F_2 para conseguir que la forma de equilibrio de la cadena sea un hexágono regular.

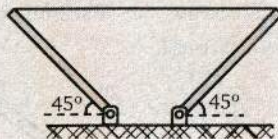


- A) $F_1 = 0,5P\sqrt{3}$; $F_2 = P\sqrt{3}$
 B) $F_1 = P\sqrt{3}$; $F_2 = 2P\sqrt{3}$
 C) $F_1 = 0,5P\sqrt{3}$; $F_2 = 0,5P\sqrt{3}$
 D) $F_1 = 0,5P\sqrt{3}$; $F_2 = 2P\sqrt{3}$
 E) $F_1 = 2P\sqrt{3}$; $F_2 = P\sqrt{3}$
77. En la figura, se muestra a una barra homogénea de peso " W " y longitud " L " si no existe rozamiento se pide determinar la tensión en la cuerda horizontal. ($L = 5a$)



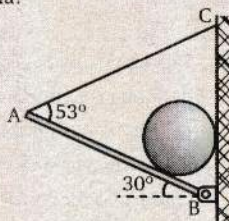
- A) $\frac{5W}{4}$ B) $\frac{5W}{8}$ C) $\frac{5W}{12}$
 D) $\frac{5W}{24}$ E) $\frac{5W}{32}$

78. Las dos barras son idénticas y se encuentran en equilibrio; si cada barra pesa 50 N. ¿Cuál es el valor de la reacción en la articulación?



- A) 25 N B) $25\sqrt{2}$ N C) $25\sqrt{5}$ N
 D) $25\sqrt{7}$ N E) $50\sqrt{2}$ N

79. En el sistema que se muestra existe equilibrio y se sabe que la barra AB es de peso despreciable, la esfera pesa 80 N y su radio es la octava parte de la longitud de AB. ¿Cuál es la tensión en la cuerda?

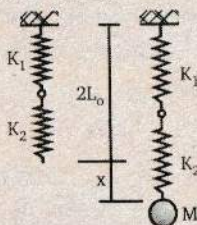


- A) 15 N
 B) 20 N
 C) 25 N
 D) 30 N
 E) 35 N

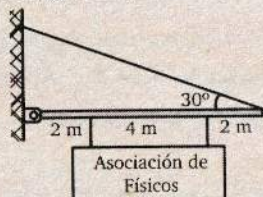
80. Sobre un plano que forma con la horizontal un ángulo 20° se apoya un cilindro recto de radio 5 cm y de altura h . ¿Cuál es el máximo valor de h (en cm) permitido para que el cilindro no se voltee.

- A) $10 \sin 20^\circ$ B) $10 \cos 20^\circ$
 C) $10 \tan 20^\circ$
 D) $10 \cot 20^\circ$ E) $10 \sec 20^\circ$

81. Suponer que unimos en "serie" dos muelles de masa despreciable, longitud natural L_0 , y constantes K_1 y K_2 respectivamente. Le colgamos al sistema una esfera de masa M . El conjunto, en equilibrio, se estira una distancia x de valor.



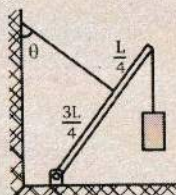
- A) $Mg / (K_1 + K_2)$
 B) $Mg (K_1 K_2 / K_1 + K_2)$
 C) $Mg (1/K_1 + 1/K_2)$
 D) $Mg (1/K_1 - 1/K_2)$
 E) $Mg / (K_1 - K_2)$
82. Un cartel publicitario no uniforme de 600 N de peso está colgando, como se muestra en la figura. La cuerda derecha que lo sostiene ejerce una tensión doble que la tensión en la cuerda de la izquierda. Si la viga en la pared que sostiene al cartel pesa 200 N, calcular la tensión en la cuerda que une la viga con la pared.



- A) 600 N B) 750 N C) 800 N
 D) 900 N E) 1 200 N

83. Una viga uniforme de longitud L y de 120 N de peso se sostiene por medio de un cable. La viga gira alrededor de un pivote en la parte inferior, y un objeto de 180 N cuelga de su parte superior. Encuentre la tensión en el cable fijo a la pared.

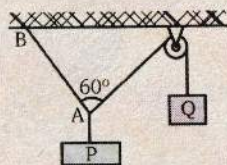
- A) $960 \cos \theta$
 B) $720 \cos \theta$
 C) $480 \cos \theta$
 D) $360 \cos \theta$
 E) $320 \cos \theta$



84. Un peso de 54 N es sostenido en la mano con el antebrazo en posición horizontal. El músculo del bíceps está unido a 3 cm de la articulación, y el peso se encuentra a 35 cm de ésta. Encuentre la fuerza hacia arriba que el bíceps ejerce sobre el antebrazo. Ignore el peso del antebrazo.

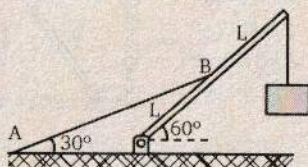
- A) 650 N B) 630 N C) 600 N
 D) 540 N E) 520 N

85. El sistema que se muestra en la figura se encuentra en reposo. Si los bloques P y Q pesan 15 N y 8 N respectivamente, hallar la tensión en la cuerda AB.

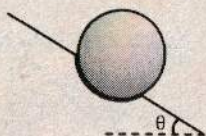


- A) 9,34 N B) 15,3 N C) 12,3 N
 D) 19,3 N E) 20,3 N

86. Un bloque de 200 N de peso cuelga del extremo libre de una varilla homogénea y uniforme de 40 N de peso. la cuerda AB sujeta a la varilla de su punto medio, ¿cuál es magnitud de la tensión en esta cuerda AB?



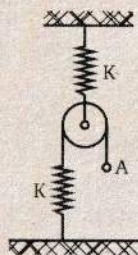
- A) 600 N B) 220 N C) 320 N
D) 440 N E) 240 N
87. ¿Qué ángulo de inclinación respecto a la horizontal deberá tener el plano para que la esfera abandone el hoyo situado en este mismo plano? La profundidad del hoyo es dos veces menor al radio de la esfera.



- A) $\theta > \frac{\pi}{3}$ B) $\theta > \frac{\pi}{6}$ C) $\theta > 53^\circ$
D) $\theta > 37^\circ$ E) $\theta = \frac{\pi}{6}$

88. En el sistema mostrado la polea es de masa despreciable y los resortes iguales de constante elástica K cada uno están sin deformarse. Si en el extremo A colocamos un bloque de peso P y lentamente lo dejamos descender hasta lograr su equilibrio, ¿qué distancia habrá descendido el bloque?

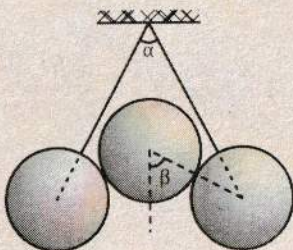
- A) $\frac{5P}{K}$
B) $\frac{4P}{K}$
C) $\frac{3P}{K}$
D) $\frac{2P}{K}$
E) $\frac{P}{K}$



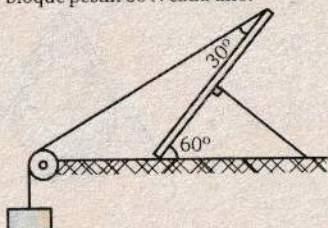
89. Si en el extremo inferior de un resorte que está suspendido verticalmente se sujeta una carga, su longitud se hace igual a L_1 . En tanto que al colgar esta misma carga en la mitad del resorte la longitud del resorte se hace L_2 que al colgar esta misma carga en la mitad del resorte la longitud del resorte se hace L_2 . Determine la longitud del resorte sin deformar.

- A) $2L_2 - L_1$ B) $L_2 - 2L_1$ C) $L_2 - L_1$
D) $3L_2 - 2L_1$ E) $2L_2 + L_1$

90. Dos cilindros iguales están suspendidos de hilos inextensibles de idéntica longitud. Entre ellos se coloca otro cilindro del mismo diámetro pero de masa doble. Determine la relación entre los ángulos α y β en la posición de equilibrio. Desprecie la fricción.

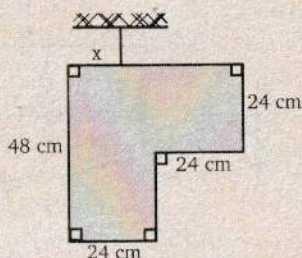


- A) $\tan \beta = 2 \tan \alpha$
 B) $\tan \beta = \tan \alpha$
 C) $2 \tan \beta = 3 \tan \alpha$
 D) $3 \tan \beta = 2 \tan \alpha$
 E) $\tan \beta = 3 \tan \alpha$
91. A partir del equilibrio existente en el sistema mostrado, determine la tensión en la cuerda perpendicular a la barra homogénea, en su punto medio. Se sabe que la barra y el bloque pesan 60 N cada uno.

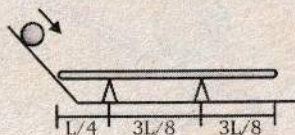


- A) 25 N B) 30 N C) 35 N
 D) 40 N E) 45 N

92. La placa homogénea de espesor constante, se encuentra equilibrada mediante una cuerda vertical tal como se indica; determine el valor de la distancia "x".

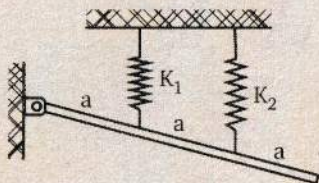


- A) 16 cm B) 20 cm C) 24 cm
 D) 28 cm E) 32 cm
93. Hallar el tiempo que permanece en equilibrio la barra homogénea de peso "2 P", desde el instante en que la esfera de peso "P" ingresa a ella con velocidad "V".



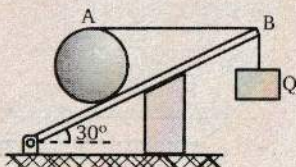
- A) $3L/4V$ B) $5L/6V$ C) $7L/8V$
 D) $9L/10V$ E) $L/3$

94. Una barra homogénea de 140 N se encuentra en equilibrio. Determinar la suma de las deformaciones que experimentan los resortes de rigideces $K_1 = 2 \text{ N/cm}$, $K_2 = 3 \text{ N/cm}$. Los resortes se encuentran sin deformar cuando la barra se encuentra horizontal.



- A) 15 cm B) 30 cm C) 45 cm
D) 40 cm E) 55 cm

95. Determinar el peso (en newton) del bloque "Q" para que AB permanezca horizontal y el sistema permanezca en equilibrio. La esfera es homogénea y pesa 300N.



- A) 215 B) 125 C) 100
D) 251 E) 210

96. Una escalera uniforme de longitud "L" y peso "W" descansa con uno de sus extremos apoyado sobre una pared vertical lisa y el otro sobre el piso rugoso, siendo la distancia del extremo inferior a la pared "d". Determinar la fuerza de contacto con el piso.

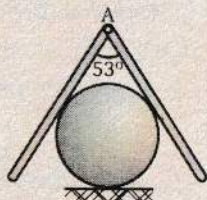
A) $\frac{W\sqrt{4L^2 - 3d^2}}{2\sqrt{L^2 - d^2}}$ B) $\frac{W\sqrt{L^2 - d^2}}{2\sqrt{L^2 + d^2}}$

C) $\frac{W\sqrt{2L^2 - d^2}}{2\sqrt{L^2 + d^2}}$

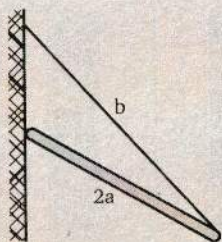
D) $\frac{W\sqrt{2L^2 - d^2}}{\sqrt{L^2 - d^2}}$ E) $\frac{W\sqrt{4L^2 + 3d^2}}{2\sqrt{L^2 + d^2}}$

97. Dos barras homogéneas pesadas articuladas en A se apoyan en un cilindro liso de radio "a". La longitud de cada barra es igual a "L". Determine la relación entre L y a cuando las barras se encuentren en equilibrio.

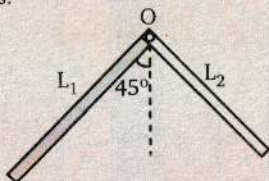
- A) $L = 10a$
B) $L = 15a$
C) $L = 20a$
D) $L = 25a$
E) $L = 40a$



98. La barra homogénea de la figura tiene una masa M , una longitud " $2a$ " y está en equilibrio apoyada en una pared lisa sostenida por un hilo de longitud " b ". ¿Qué condición debe existir para que el equilibrio exista?

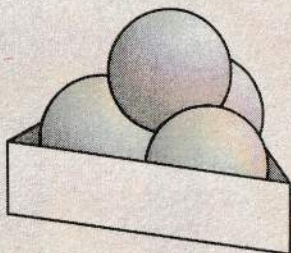


- A) $b = 2a$ B) $b > a$
 C) $2a < b < 4a$
 D) $a < b < 2a$ E) $a > 2b$
99. Dos varillas de densidades ρ_1 y ρ_2 , e igual sección transversal están soldadas por sus extremos de manera que forman un ángulo recto entre sí. El sistema puede girar libremente alrededor del punto O, la relación entre las longitudes de las varillas L_1/L_2 si el ángulo indicado es de 45° es:



- A) $\sqrt{\frac{\rho_1}{\rho_2}}$ B) $\sqrt{\frac{\rho_2}{\rho_1}}$ C) $\left(\frac{\rho_2}{\rho_1}\right)^2$
 D) $\frac{\rho_1}{\rho_2}$ E) $\frac{\rho_2}{\rho_1}$

100. Tres esferas iguales de radio R y peso W están dentro de una caja como se aprecia en la figura, en contacto entre ellas de tal forma que sus centros forman un triángulo equilátero. Una cuarta esfera de igual peso es colocada sobre las tres anteriores, determine la fuerza de reacción entre esta última y cualquiera de las tres que forman la base.



- A) $\frac{W}{2}$ B) $W\sqrt{2}$ C) $W\sqrt{6}$
 D) $\frac{W\sqrt{6}}{2}$ E) $\frac{W\sqrt{6}}{6}$

**CLAVES**

1	D	26	B	51	C	76	D
2	E	27	C	52	C	77	E
3	E	28	C	53	C	78	C
4	D	29	C	54	B	79	C
5	D	30	E	55	C	80	D
6	E	31	A	56	B	81	C
7	C	32	B	57	C	82	D
8	D	33	E	58	B	83	E
9	E	34	E	59	E	84	B
10	D	35	C	60	D	85	A
11	D	36	C	61	C	86	D
12	C	37	C	62	D	87	A
13	A	38	D	63	E	88	A
14	C	39	B	64	E	89	A
15	A	40	D	65	E	90	A
16	B	41	B	66	E	91	B
17	D	42	A	67	D	92	B
18	A	43	D	68	A	93	C
19	B	44	C	69	C	94	C
20	B	45	A	70	B	95	C
21	D	46	D	71	C	96	A
22	E	47	A	72	A	97	C
23	B	48	E	73	A	98	C
24	B	49	D	74	E	99	B
25	C	50	B	75	B	100	E

EXAMEN DE ADMISSION UNIT

UNI - 2007 - II

PROBLEMA 01: La siguiente ecuación:

$$\frac{a_0^2}{2\omega R_1 \rho} = \frac{-x \tan(105^\circ)}{\rho_1 + \rho_2}$$

Es dimensionalmente correcta. Indique la dimensión de la cantidad x si a_0 es una aceleración, R_1 es un radio, ρ_1, ρ_2 y ρ son densidades de masa y ω es una velocidad angular.

A) LT^{-3}

B) L^2MT^{-2}

C) L^2MT^{-3}

D) L^2T^{-1}

E) LT^{-3}

Resolución:

Nos plantean la siguiente ecuación:

$$\frac{a_0^2}{2\omega R_1 \rho} = \frac{-x \tan(105^\circ)}{\rho_1 + \rho_2}$$

Ya que es dimensionalmente correcta nos piden $[x]$.

Establecemos las dimensiones:

$$\frac{[a_0]^2}{[2][\omega][R_1][\rho]} = \frac{[x][-\tan(105^\circ)]}{[\rho_1 + \rho_2]} \quad \dots\dots\dots(I)$$

Donde:

$$a_0 : \text{aceleracion } [a_0] = LT^{-2}$$

$$\omega : \text{velocidad angular } [\omega] = T^{-1}$$

$$R_1 : \text{Radio } [R_1] = L$$

$$\rho, \rho_1, \rho_2 : \text{densidades}$$

$$\rightarrow [\rho] = [\rho_1] = [\rho_2] = [\rho_1 + \rho_2] = ML^{-3}$$

$$[2] = [-\tan 105^\circ] = 1$$

(la ecuación dimensional de un número es la unidad).

$$\text{En (I):} \quad \frac{(LT^{-2})^2}{1T^{-1}LML^{-3}} = \frac{[x]}{ML^{-3}}$$

$$\therefore x = LT^{-3}$$

Rpta.: A

PROBLEMA 02: Un carro se mueve en una pista recta con movimiento uniforme variado. En los instantes 1, 2 y 3 segundos sus posiciones son 70, 90, 100 m, respectivamente. Calcule la posición inicial del carro en metros.

A) 30

B) 40

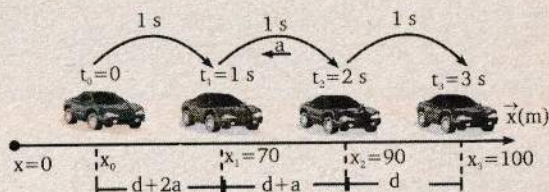
C) 60

D) 70

E) 80

Resolución:

Nos plantean el problema para un carro que experimenta un MRUV.

Nos piden x_0 .

- * Como en cada segundo el carro disminuye su recorrido, entonces, experimenta un movimiento desacelerado.
- * Sabemos que en un MRUV desacelerado los recorridos en segundos consecutivos disminuyen en la misma cantidad, cuyo valor numérico coincide con el valor de la aceleración.

Del gráfico:

$$d = 10\text{m}$$

$$d + a = 20 \rightarrow a = 10$$

$$d + 2a = 70 - x_0$$

$$10 + 2 \times 10 = 70 - x_0$$

$$\therefore x_0 = 40\text{m}$$

Rpta.: B

PROBLEMA 03: Una faja transportadora horizontal arroja minerales hacia un vagón W como se muestra en la figura. ¿Cuál es el intervalo de velocidades, en m/s, que debería tener la faja para que esto pueda ocurrir?

$$\overline{AB} = 1,25 \text{ m}; g = 9,81 \text{ m/s}^2$$

$$\overline{BC} = 4 \text{ m}; \overline{CD} = 2 \text{ m}$$

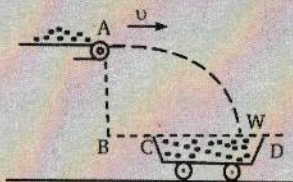
A) Entre 3 y 7

B) Entre 8 y 12

C) Entre 13 y 21

D) Entre 18 y 21

E) Entre 22 y 26

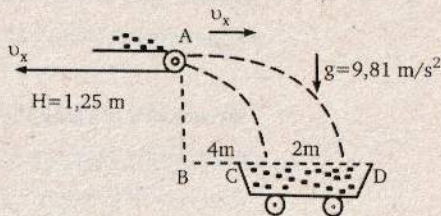


Resolución:

Cada trozo de mineral lanzado por la faja con V_x realiza MPCV desde A hasta el nivel CD,

empleando el mismo tiempo $t_{AD} = t$. Porque

$H = 1,25 \text{ m}$ y $v_{0y} = 0$. En la proyección vertical del MPCL, tenemos



En la vertical:

$$H = v_{0y} t + g \frac{t^2}{2}$$

$$1,25 = \frac{9,81}{2} t^2$$

$$\rightarrow t = 0,5 \text{ s}$$

1. Si se lanza con la mínima rapidez v_x , el mineral cae con las justas en el punto C, de modo que en la proyección horizontal del MPCL, tenemos:

$$d_{BC} = v_{x(\min)} t$$

Reemplazando: $4 = v_{x(\min)} (0,5)$

$$\rightarrow v_{x(\min)} = 12 \text{ m/s}$$

2. Si se lanza con la máxima v_x , el mineral cae en el punto D; luego, en proyección horizontal del MPCL, tenemos

$$d_{BD} = v_{x(\max)} t$$

Siendo:

$$d_{BD} = 6\text{ m}$$

$$6 = v_{x(\max)} (0,5)$$

$$v_{x(\max)} = 12\text{ m/s}$$

Entonces, la rapidez de la faja transportadora debe estar comprendida en el

intervalo:

$$v_{x(\min)} \leq v_x \leq v_{x(\max)}$$

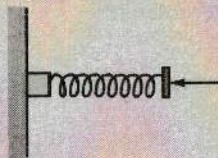
$$\therefore 8 \leq v_x \leq 12\text{ m/s}$$

Rpta.: B

PROBLEMA 04:

Un bloque de 500g de masa permanece en equilibrio al ser presionado contra una pared mediante un resorte de constante de elasticidad 10N/cm, como se indica en la figura. Si el coeficiente de fricción estática entre el bloque y la pared es 0,25, la mínima distancia, en cm, que se debe comprimir el resorte para que el bloque permanezca en equilibrio es ($g=9,81\text{ m/s}^2$)

- A) 0,49
B) 0,98
C) 1,96
D) 2,94
E) 3,23



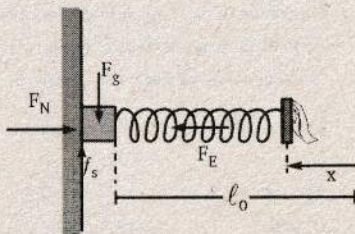
Resolución:

Como el bloque siempre estará en reposo, se debe verificar que:

$$* \vec{F}_R = \vec{0}$$

$$* \vec{M}_R = \vec{0}$$

Para ello será necesario realizar un DCL del bloque



Por acción de la $\vec{F}_g$, se genera tendencia a resbalar sobre la pared hacia abajo y la f_s siempre equilibra a la $\vec{F}_g$ ya que

$$\Sigma F(\uparrow) = \Sigma F(\downarrow)$$

$$f_s = F_g$$

$$f_s = Mg \quad (I)$$

Por acción de la $F_E = Kx$; el bloque presiona la pared y la $\vec{f}_N$ equilibra a la F_E ya que

$$\Sigma F(\rightarrow) = \Sigma F(\leftarrow)$$

$$f_N = Kx \quad (II)$$

Ahora, a medida que se reduzca la deformación x , actúa menos $\vec{f}_N$, lo que implica que el bloque estará más propenso a resbalar, por ello la mínima deformación se tendrá cuando el bloque esté a punto de resbalar; por lo tanto,

$$f_s = f_s(\max)$$

En (I): $Mg = \mu_s \times f_N$

Reemplazo (II): $Mg = \mu_s \times Kx$

Reemplazamos: $(0,5)(9,81) = (0,25)(10)(x_{\min})$

$$\therefore x_{\min} = 1,96 \text{ cm.}$$

Rpta.: B

PROBLEMA 05:

Un objeto pequeño, partiendo del reposo, cae desde una altura de 1m sobre la superficie de la luna. Calcule la velocidad final en m s^{-1} con la cual el objeto llega a la superficie de la luna. Se sabe que la masa de la luna es 0,01255 veces la masa de la tierra y el radio promedio de la luna es 0,27300 veces el radio de la tierra. La aceleración de la gravedad terrestre es $9,81 \text{ m/s}^2$.

A) 0,98

B) 1,65

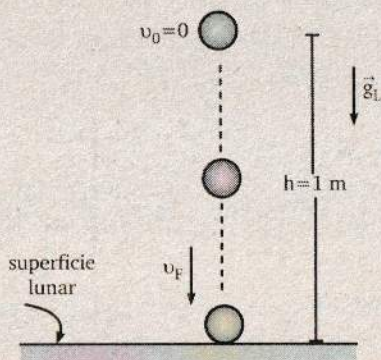
C) 1,82

D) 1,96

E) 2,12

Resolución:

Nos piden con la rapidez con la cual el objeto llega a la superficie de la luna.



Como $h \ll R_L$ (R_L : Radio promedio de la luna) podemos considerar que:

$\vec{g}_L = \text{cte.}$ (g_L : aceleración de la gravedad en la superficie lunar).

El objeto realizara un MRUV.

En consecuencia usaremos:

$$v_F^2 = v_0^2 + 2ah$$

$$\rightarrow v_F^2 = 2g_L h \quad \dots\dots\dots (I)$$

Calculo de g_L

Para un planeta:

$$g_p = G \frac{M_p}{R_p^2}$$

En el caso de la luna:

$$g_p = G \frac{M_L}{R_L^2} = G \frac{(0,01255)M_T}{(0,27300)^2 R_T^2}$$

$$g_p = (0,16839)G \frac{M_T}{R_T^2}$$

$$g_p = (0,16839) g_T$$

Además: $g_T = 9,81 \text{ m/s}^2$: aceleración de la gravedad.

$$\therefore g_L = 1,6519 \text{ m/s}^2$$

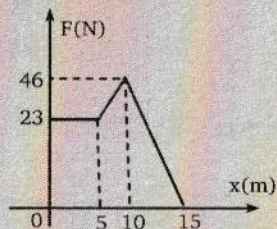
En (I): $v_F^2 = 2 \times 1,6519 \times 1$

$$\therefore v_F = 1,82 \text{ m/s}$$

Rpta.: C

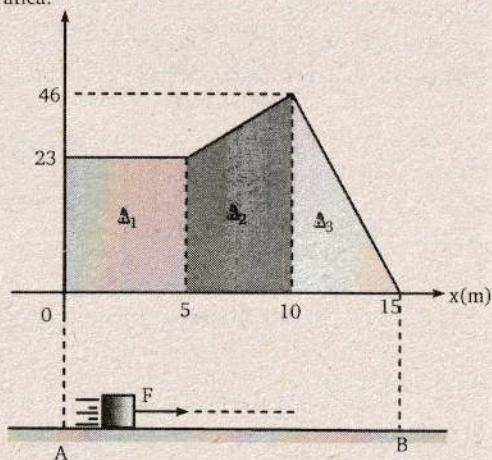
PROBLEMA 06: Considere la fuerza $\vec{F}(x) = F(x)\vec{i}$. La dependencia de $F(x)$ con x se muestra el gráfico. Calcule el trabajo realizado por la fuerza $\vec{F}$ (en J) al actuar sobre una partícula entre los puntos $x=0$ y $x=15$ m.

- A) 182,5
B) 187,5
C) 287,5
D) 345,0
E) 402,5



Resolución:

Se tiene la siguiente gráfica:



Sabemos que el trabajo desarrollado mediante una fuerza que varía con la posición se puede determinar teniendo la gráfica F v. $s.$ X de la siguiente manera:

$$W_A^F \rightarrow B = A_1 + A_2 + A_3$$

$$W_A^F \rightarrow B = 23 \times 5 + \left(\frac{23 + 46}{2} \right) 5 + \frac{46 \times 5}{2}$$

$$\therefore W_A^F \rightarrow B = 402,5 \text{ J}$$

Rpta.: E

PROBLEMA 07: Sobre el platillo de una balanza se dejan caer, desde una altura de 2,74 m partículas que chocan elásticamente con el platillo antes de perderse. Si cada partícula tiene una masa de 0,114 kg y caen 32 partículas por segundo, calcule la lectura de la balanza en N ($g = 9,81 \text{ m/s}^2$)

A) 43,4

B) 53,4

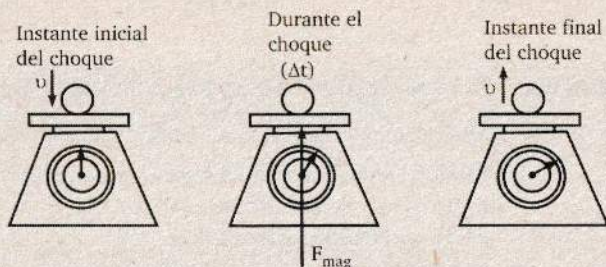
C) 63,4

D) 73,4

E) 83,4

Resolución:

Al chocar elásticamente una particular con la balanza, esta le ejerce un impulso a la balanza; este impulso se debe a una fuerza variable, la cual es registrada por la balanza. Sin embargo, dada la frecuencia de los impactos y el tiempo que dura cada impacto, la balanza marcará prácticamente un módulo de fuerza constante, que viene a ser la fuerza media del choque, tal como se muestra:



Despreciando el impulso de la fuerza de gravedad, dado que la masa es despreciable, se tiene:

$$\vec{I}_{\text{res}} = \Delta \vec{p}$$

$$\vec{F}_m \Delta t = m \vec{v}_F - m \vec{v}_0$$

$$F_m \Delta t = mv - m(-v)$$

$$F_m = \frac{2mv}{\Delta t}$$

Determinamos la rapidez del impacto (v)

Como la partícula es soltada de una altura $h = 2,74 \text{ m}$ respecto de la balanza y experimenta MVCL, entonces:

$$v_F^2 = v_0^2 + 2gh$$

$$v = \sqrt{2gh}$$

Reemplazamos datos: $v = 7,33 \text{ m/s}$ (I)

Determinamos: Δt .

Considerando que en el instante en que una partícula termina de chocar, la siguiente empieza a chocar y cada choque dura Δt , entonces en el choque de 32 partículas transcurren $32\Delta t$. Esto por dato del problema, transcurren en 1s.

Entonces: $32\Delta t = 1s$

$$\Delta t = \frac{1}{32}s$$

$$\Delta t = 0,03125s$$

Reemplazamos (III) y (II) en (I);

Siendo: $m = 0,114 \text{ kg}$, se tiene:

$$F_m = \frac{2(0,114)(7,33)}{0,03125}$$

$$\therefore F_m = 53,4 \text{ N}$$

Rpta.: B

PROBLEMA 08: La energía cinética de una partícula de 0,25 kg de masa que realiza un MAS, atada a un resorte es: $E_k = 0,2 - 20x^2$, donde E_k esta dada en joules y x , la posición, en metros. Dadas las siguientes proposiciones:

- I) La energía mecánica del oscilador es 0,2 J.
- II) La amplitud de oscilación es 0,2 m.
- III) La frecuencia angular de oscilación es 12,65 rad/s

Indique la secuencia correcta después de determinar si la proposición es verdadera (V) o falsa (F)

A)VVV
D)VFV

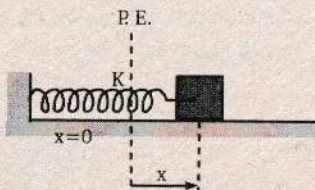
B)VFF

C)VVF
E)FVV

Resolución:

La energía cinética de la partícula que realiza un MAS es

$$E_k = 0,2 - 20x^2 \quad (\alpha)$$



- I. En $x=0$, el oscilador pasa por la posición de equilibrio y su energía cinética es máxima e igual a la energía mecánica (conservación de energía mecánica).

$$\text{En } (*): \quad E_K = 0,2 - 20(0)^2$$

$$E_{K(\max)} = 0,2 \text{ J}$$

$$\text{Luego:} \quad E_M = 0,2 \text{ J}$$

→ La proposición es verdadera.

- II. En las posiciones extremas, la energía cinética es cero y

$$x = \pm A$$

$$\text{En } (*): \quad 0 = 0,2 - 20A^2$$

$$\rightarrow A = 0,1 \text{ m}$$

→ La proposición es falsa.

- III. En $x = 0$, la energía cinética es máxima:

$$E_{K(\max)} = 0,2 \text{ J}$$

$$\frac{1}{2} m v_{\max}^2 = 0,2$$

$$\text{pero:} \quad v = v_{\max} = \omega A$$

$$\frac{1}{2} m (\omega A)^2 = 0,2$$

$$\frac{1}{2} (0,25) \omega^2 (0,1)^2 = 0,2$$

Reemplazando datos:

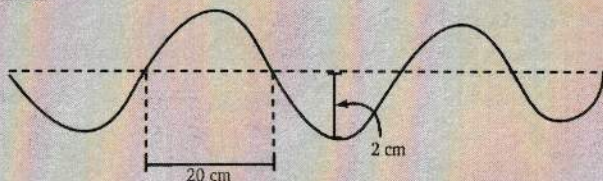
$$\bullet \rightarrow \omega = 12,65 \text{ rad/s}$$

→ La proposición es verdadera.

∴ La secuencia correcta es VFV

Rpta.: D

PROBLEMA 09: La figura muestra una onda que se propaga hacia la derecha a lo largo de una cuerda.



La frecuencia de la onda es $f = 4$ Hz. Dadas las siguientes proposiciones:

- I. El periodo de la onda es de 0,25 s.
- II. La longitud de onda vale 20 cm.
- III. La velocidad de propagación de la onda es de 1,6 m/s.

¿cual de las siguientes alternativas presenta la secuencia correcta después de determinar si la proposición es verdadera (V) o falsa (F).

A)VFF

B)VfV

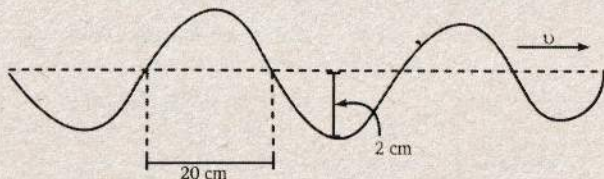
C)FFV

D)VVF

E)FVF

Resolución:

Se tiene una onda que se propaga hacia la derecha.

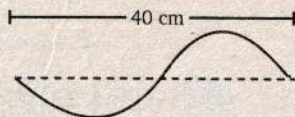


Dato: $f = 4$ Hz

- I. El periodo es la inversa de la frecuencia

$$T = \frac{1}{f} \rightarrow T = \frac{1}{4} \rightarrow T = 0,25 \text{ s} \quad (V)$$

- II. En la gráfica se observa que la mitad de la onda mide 20 cm, entonces



$$\therefore \lambda = 40 \text{ cm} \quad (F)$$

III. La rapidez de propagación de la onda es

$$v = \lambda \cdot$$

$$v = 40.4 \rightarrow v = 160 \text{ cm/s}$$

$$\therefore v = 1,6 \text{ m/s} \quad (\text{V})$$

Rpta.: B

PROBLEMA 10:

Un bloque cuya densidad es p , flota con las $3/4$ partes de su volumen sumergido en un líquido. Entonces la densidad del líquido es

A) $\frac{p}{4}$

B) $\frac{p}{3}$

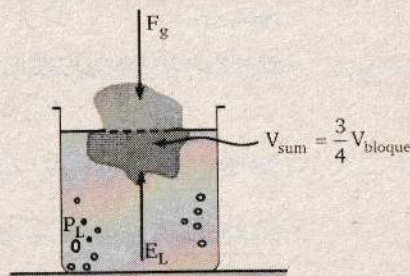
C) $\frac{2p}{3}$

D) $\frac{4p}{3}$

E) $\frac{5p}{3}$

Resolución:

Como el bloque flota en un líquido, entonces, sobre el cual actúan las siguientes fuerzas:



Siendo E_L : empuje hidrostático del líquido en reposo.

Como el bloque permanece en equilibrio estático, se cumple la primera condición del equilibrio.

$$\sum F(\uparrow) = \sum F(\downarrow)$$

$$\underbrace{E_L}_{\uparrow} = \underbrace{F_g}_{\downarrow}$$

$$p_L V_{\text{sum}} = m_{\text{bloque}} g$$

$$p_L \left(\frac{3}{4} V_{\text{bloque}} \right) = (p_{\text{bloque}} V_{\text{bloque}}) g$$

Despejaremos:

$$\therefore p_L = \frac{4}{3} p$$

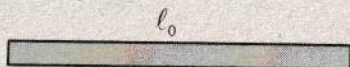
Rpta.: D

PROBLEMA 11: Un alambre tiene un coeficiente térmico de dilatación lineal de $2,5 \times 10^{-4} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$. ¿En cuantos grados Celsius debe elevar su temperatura para que su longitud se incremente en 2,5%?

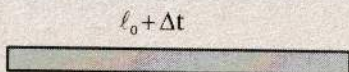
- A) 40 B) 60 C) 80
D) 100 E) 120

Resolución:

Consideremos que ℓ_0 sea la longitud inicial del alambre.



Ahora, al incrementar la temperatura del alambre en (ΔT) , esta incrementará su longitud. Sea Δ el incremento de la longitud, entonces, al final tendremos.



Piden $\Delta T = ?$

Se sabe por dilatación lineal que:

$$\Delta \ell = \ell_0 \alpha \Delta T \quad \dots\dots\dots (I)$$

Por dato: $\Delta \ell = 2,5\% \ell_0 = \frac{2,5}{100} \ell_0$

Reemplazando en (I) con $\alpha = 2,5 \times 10^{-4} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$

$$\left(\frac{2,5}{100} \right) \ell_0 = \ell_0 (2,5 \times 10^{-4})$$

$$\therefore \Delta T = 100 \text{ } ^\circ\text{C}$$

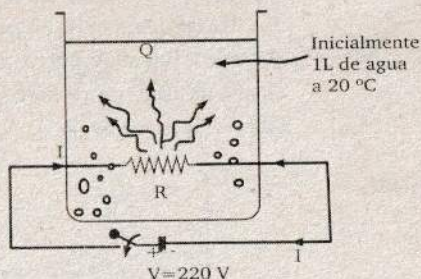
Rpta.: D

PROBLEMA 12: Un calentador tiene una resistencia de 100Ω y esta conectada a una tensión de 220 voltios. Considere que la capacidad calorífica del calentador es despreciable y que contiene un litro de agua a $20 \text{ } ^\circ\text{C}$. Calcule el tiempo que se requiere para que el agua comience a hervir. Considere $1 \text{ J} = 0,24 \text{ cal}$.

- A) 10 min, 27s B) 11 min, 28s C) 12 min, 29s
D) 13 min, 30s E) 14 min, 31s

Resolución:

Planteamos el problema



Cuando se conecta la fuente de tensión se establece el voltaje de 220v en el resistor del calentador, este libera una energía calorífica (efecto Joules – Lenz) la cual es recibida por el agua. Esta energía calorífica (Q) liberada en cierto tiempo t, esta dada por:

$$Q = \left(\frac{V^2}{R} t \right) \text{ (Joule)} \quad \dots\dots\dots (I)$$

En nuestro caso t es el tiempo para que el agua empiece a hervir a 100 °C y debemos determinarlo.

Considerando que todo el calor que disipa la resistencia, lo gana el agua, tenemos:

$$\begin{aligned}
 Q_{\text{ganado por el agua}} &= Q_{\text{disipado por}} \\
 \Downarrow \\
 \frac{C_{e(H_2O)} m \Delta T}{\text{en calorías}} &= \frac{V^2}{R} t (0,24); \quad 1J = 0,24 \text{ cal}
 \end{aligned}$$

Reemplazamos los datos y recordando que para el agua 1L > 1 kg; pues:

$$P_{H_2O} = 1 \text{ kg/L}$$

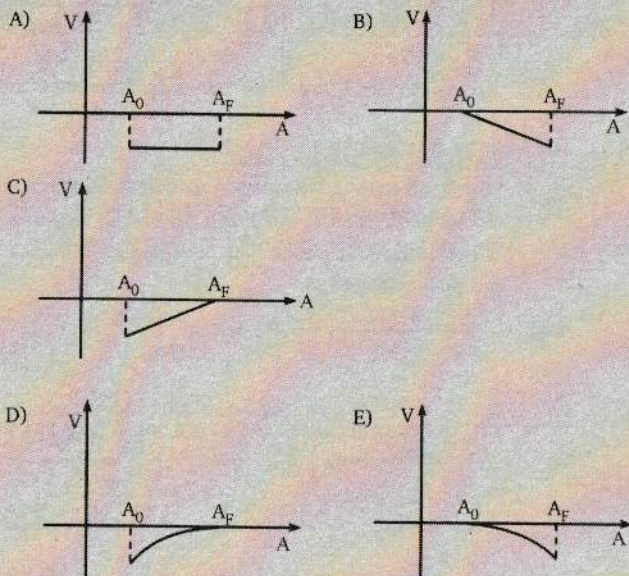
$$(1)(1000)(80) = \frac{(220)^2}{100} t (0,24)$$

$$t = 688,7s \quad \text{o}$$

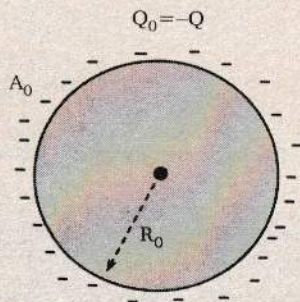
$$\therefore t = 11 \text{ min}, 28s$$

Rpta.: B

PROBLEMA 13: Suponga que un globo de forma esférica tiene sobre su superficie una distribución uniforme de carga negativa. el globo es inflado de manera que el ara de la superficie varia A_0 hasta A_F . Diga cual de los siguientes gráficos representa mejor la correspondiente variación del potencial eléctrico V sobre la superficie del globo.



Resolución: Al inicio



El potencial eléctrico en la superficie del globo esférico es

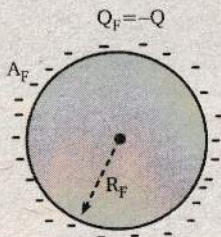
$$V_0 = \frac{KQ_0}{R_0} \rightarrow V = \frac{KQ}{R_0} \quad (I)$$

Pero el área de la superficie esférica es

$$A = 4\pi R^2 \rightarrow A_0 = 4\pi R_0^2 \rightarrow R_0 = \sqrt{\frac{A_0}{4\pi}}$$

$$\text{Reemplazamos en (I): } V_0 = -\frac{KQ}{\sqrt{\frac{A_0}{4\pi}}} \rightarrow V_0 = -\frac{2\sqrt{\pi KQ}}{\sqrt{A_0}} \quad (\alpha)$$

Al final:



Al inflarse el globo, únicamente varía su volumen y, en consecuencia, el área de su superficie.

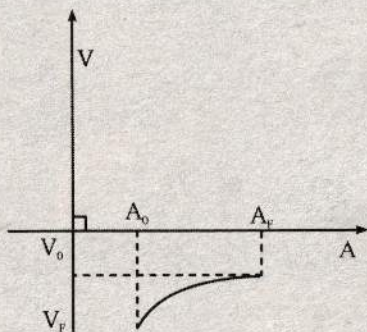
Luego, análogamente al caso inicial se tendría

$$V_F = -\frac{2\sqrt{\pi KQ}}{\sqrt{A_F}} \quad (\beta)$$

En (α) y (β) se observa que en potencial eléctrico varía con el área del globo, según:

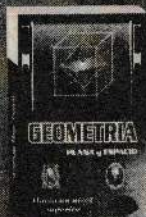
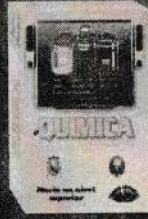
$$V = -\frac{\text{cte}}{\sqrt{A}}; \text{ donde la cte.} = 2\sqrt{\pi KQ}$$

La relación entre potencia V y el área A no es lineal y, además, cuando aumenta (A) , el potencial $V < 0$ aumenta; entonces, la gráfica más aproximada será:



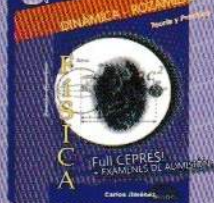
Rpta.: D

Nuestros Libros



FONDO EDITORIAL
RODO

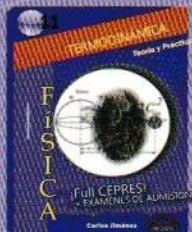




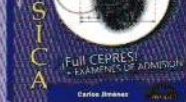
Dinámica - Rozamiento



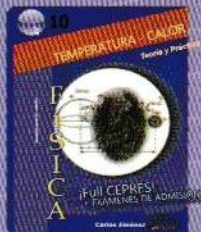
**Trabajo - Potencia
Energía**



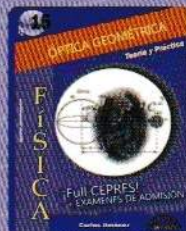
Termodinámica



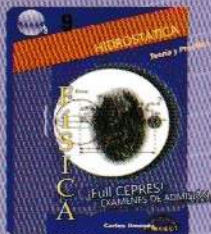
Electrostática



Temperatura - Calor



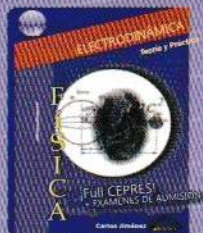
Óptica Geométrica



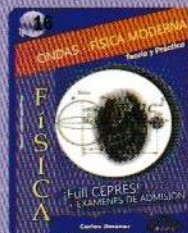
Hidroestática



Electromagnetismo



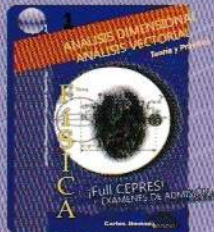
Electrodinámica



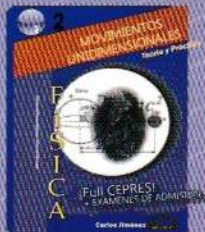
Ondas - Física Moderna



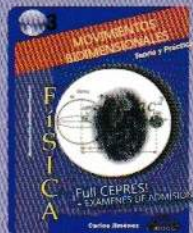
TEMARIO FÍSICA



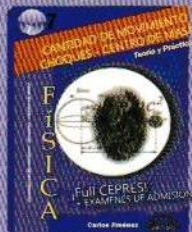
**Análisis Dimensional
Análisis Vectorial**



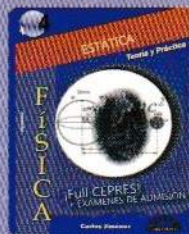
**Movimientos
Unidimensionales**



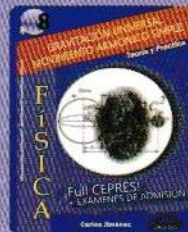
**Movimientos
Bidimensionales**



**Cantidad de Movimiento
Choques - Centro de Masa**



Estática



**Gravitación Universal
Movimiento Armónico Simple**

